



대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 25208 호  
Application Number PATENT-2001-0025208

출원년월일 : 2001년 05월 09일  
Date of Application MAY 09, 2001

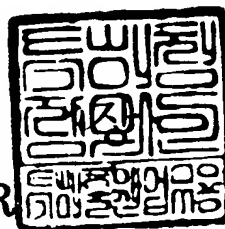
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002      년      03      월      19      일

특      허      청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2001.05.09
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 외부순환전력제를 위한 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR MULTIPLEXING FOR OUTER LOOP POWER CONTROL IN W-CDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 339 대진1차 아파트 101동 1601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 김병조  
**【성명의 영문표기】** KIM, Beong-Jo  
**【주민등록번호】** 700719-1674414  
**【우편번호】** 463-500  
**【주소】** 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을 건영아파트 307-15

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 이주호  
**【성명의 영문표기】** LEE, Ju-Ho  
**【주민등록번호】** 711203-1068713  
**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아파트 730동 8호

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 황승오  
**【성명의 영문표기】** HWANG, Sung-Oh  
**【주민등록번호】** 720911-1405214  
**【우편번호】** 449-747  
**【주소】** 경기도 용인시 수지읍 벽산아파트 203동 501호  
**【국적】** KR

**【우선권주장】**

**【출원국명】** KR  
**【출원종류】** 특허  
**【출원번호】** 10-2001-0010172  
**【출원일자】** 2001.02.19  
**【증명서류】** 첨부

**【우선권주장】**

**【출원국명】** KR  
**【출원종류】** 특허

【출원번호】	10-2001-0010951
【출원일자】	2001.02.20
【증명서류】	첨부
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2001-0009082
【출원일자】	2001.02.22
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 (인) 이 건
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	48 면 48,000 원
【우선권주장료】	3 건 60,000 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	137,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통



**【요약서】****【요약】**

본 발명은 부호분할 다중 접속 이동통신시스템에서 전용 물리 채널을 통해 전송해야 할 전송 채널 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전송 채널 데이터를 대체할 더미 비트열 생성하여 CRC 비트를 삽입한 후 채널 다중화함을 특징으로 한다.

본 발명은 부호분할 다중 접속 이동통신시스템에서 전용 물리 제어 채널의 게이팅 전송시 게이팅 레이트를 이용하여 전용물리 데이터 채널을 통해 전송할 더미 비트열을 생성한 후 CRC 비트를 추가하여 전송 채널을 생성함을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 12

**【색인어】**

gating, multiplexing, outer loop power control, 일반전송(normal transmission), 더미 비트

**【명세서】****【발명의 명칭】**

비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 외부순환전력제어를 위한 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR MULTIPLEXING FOR OUTER LOOP POWER CONTROL IN W-CDMA COMMUNICATION SYSTEM}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 순방향 전용물리 채널의 구조를 나타낸 도면.

도 2는 일반적인 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 역방향 전용물리 채널의 구조를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명이 적용되는 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서의 외부순환전력제어를 위한 역방향 전용물리 채널 다중화 방법을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명이 적용되는 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서의 외부순환전력제어를 위한 순방향 전용 물리 채널의 다중화 방법을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명이 적용되는 순방향 물리 공통 채널의 구조를 나타낸 도면.

도 6은 12.2 kbps의 성능을 갖는 역방향 기준 채널에서의 다중화 과정을 나타낸 도면.

도 7은 상기 도 6을 기준으로 본 발명의 제1실시 예에 따른 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서의 다중화 과정을 나타낸 도면.

도 8은 상기 도 6을 기준으로 본 발명의 제2실시 예에 따른 비동기 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서의 다중화 과정을 나타낸 도면.

도 9는 12.2kbps의 성능을 갖는 순방향 기준 채널에서의 다중화 과정을 나타낸 도면

도 10은 상기 도9를 기준으로 본 발명의 제1실시 예에 따른 비동기 부호 분할 다중 접속 통신시스템에서의 다중화 과정을 나타낸 도면.

도 11은 상기 도9를 기준으로 본 발명의 제2실시 예에 따른 비동기 부호 분할 다중 접속 통신시스템에서의 다중화 과정을 나타낸 도면.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 과정을 도시한 도면

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 장치를 도시한 도면

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 외부순환전력제어를 위한 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 역방향 혹은 순방향 채널에서 전송채널 데이터가 없지만 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전송할 때, 목표 SIR 값을 적절하게 유지하기 위해 더미 비트와 CRC 비트를 함께 전송하는 부호분할다중접속 이동통신 시스템의 외부순환전력제어를 위한 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <15> 일반적으로, UMTS의 채널구조는 물리채널(Physical Channel), 전송채널(Transport Channel) 및 논리채널(Logical Channel)로 구분된다. 상기 물리채널은 데이터의 전송 방향에 의해 순방향(Downlink) 물리채널과 역방향(Uplink) 물리채널의 구조를 가진다. 그리고, 상기 순방향 물리채널은 순방향 물리공통채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)과 순방향 전용물리채널(DPCH: Dedicated Physical Channel)로 구분되며, 이들도 1을 참조하여 설명하기로 한다.
- <16> 상기 도 1은 이동통신시스템의 순방향 전용물리채널의 구조를 도시한 도면으로서, 이하 상기 도 1을 참조하여 순방향 전용물리채널의 구조를 상세히 설명한다.
- <17> 상기 순방향 전용물리채널의 각 프레임은 15개의 슬롯(slot#0~slot#14)으로 구성된다. 상기 각각의 슬롯은 기지국에서 단말기로 전송되는 상위계층의 데이터를 전송하는 전용물리데이터채널(DPDCH)과, 물리계층 제어신호를 전송하는 전용물리제어채널(DPCCH)로 구성된다. 상기 전용물리제어채널(DPCCH)은 단말기의 송신출력을 제어하기 위한 송신전력 제어(Transport Power Control: TPC) 심볼, 전송포맷조합표시(Transport Format Combination Indicator: TFCI) 심볼, 파일럿 심볼로 구성된다. 상기 도 1에 도시한 바와 같이 상기 순방향 전용물리채널의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들은 2560 칩(chips)으로 구성된다. 상기 도 1에서의 데이터 1(Data 1)심벌 및 데이터 2(Data 2) 심벌은 전용물리데이터채널(DPDCH)을 통해 기지국으로부터 단말기로 전송되는 상위계층의 데이터를 나타내며, 전송전력제어(TPC: Transmit Power Control) 심벌은 상기 기지국에서 단말기로 단말기의 송신 출력을 제어하도록 하는 정보를 나타낸다. 한편, 전송포맷조합표시(TFCI)는 현재 전송되고 있는 한 프레임(10ms)동안 전송되는 순방향 채널이 어떤 형태의 전송형태조합(TFC: Transport Format Combination)을 사용하여 전송되었는지를 나타낸다. 마지

막으로, 파일럿(Pilot) 심벌은 단말기가 전용물리채널의 송신 출력을 제어할 수 있는 기준을 나타내기 위한 것이다. 여기서 상기 TFCI에 포함되어 있는 정보는 다이내믹 파트(Dynamic part)와 세미-스테이틱 파트(semi-static part)로 분류할 수 있다. 상기 다이내믹 파트(Dynamic part)에는 전송 블록 크기(transport block size: TBS)와 전송블록 셋 크기(transport block set size) 정보가 있다. 상기 세미-스테이틱 파트(semi-static part)에는 전송시간간격(TTI: Transmission Time Interval), 채널코딩방법, 코딩 레이트, 스테이틱 레이트 매칭(static rate matching), CRC 크기 등의 정보가 있다. 따라서, 상기 TFCI는 한 프레임 동안 전송되는 채널의 전송 블록(Transport Block: TB) 수와, 상기 각 TB들에서 사용할 수 있는 TFC에 번호를 부여하게 된다.

- <18> 도 2는 이동통신시스템의 역방향 전용 물리 채널 구조를 도시한 도면으로서, 이하 상기 도 2를 참조하여 역방향 전용물리채널의 구조를 설명한다.
- <19> 이하 설명할 역방향 전용물리채널은 상기 순방향 전용물리채널과 마찬가지로 한 프레임(frame)은 15개의 슬롯(slot#0~slot#14)으로 구성된다. 상기 역방향 전용물리채널에는 역방향 전용물리데이터채널(DPDCH)과 역방향 전용물리제어채널(DPCCH)이 존재한다. 상기 역방향 전용물리데이터채널(DPDCH)의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들을 통해서 단말기에서 기지국으로 전송하는 상위 계층 데이터가 전송된다.
- <20> 한편, 상기 역방향 전용물리제어채널의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들은 단말기가 기지국으로 전송하는 데이터를 복조하는 때에 채널추정 신호로 이용하는 파일럿 심벌과, 현재 전송되고 있는 프레임동안 전송되는 채널들이 어떤 전송형태 조합을 사용하여 데이터를 전송하는지를 나타내는 전송포맷조합표시(TFCI) 비트와, 송신 다이버시티 기술

의 사용 시에 피드백 정보를 전송하는 FBI 심벌과, 순방향 채널의 송신 출력을 제어하기 위한 전송 출력 제어 심벌로 구성된다.

<21>      상기와 같이 구성되는 순방향/역방향 전용물리채널의 송신전력은 폐순환 전력제어(Closed Loop Power Control) 또는 외부순환 전력제어(Outer Loop Power Control)와 같은 고속 전력제어 방법에 의해 제어되는데, 여기서는 외부순환 전력제어에 대해서 설명하기로 한다.

<22>      상기 외부순환 전력 제어 방법은 순방향 채널과 역방향 채널 모두에서 고속 전력 제어 방법에서 요구되는 목표(target) 신호대 간섭신호 비(signal to interference ratio: 이하 "SIR)를 실제 채널 상의 "SIR과의 비교를 통해 폐순환 전력제어의 임계치를 재 설정하여 폐순환 전력제어를 수행하는 방법이다. 상기 전력 제어 방법에서는 통신상에서 요구되는 성능을 만족하기 위해서 비트 오류 비율(Bit Error Rate: 이하 "BER") 또는 블록 오류 비율(BLock Error Rate: 이하 "BLER")을 일정하게 유지시키는 것이 중요한데, 상기 외부순환 전력 제어 방법이 상기 비트 오류 비율 또는 블록 오류 비율을 일정하게 유지하도록 하는 임계치를 지속적으로 재설정하여 상기 BER, 또는 BLER을 요구된 성능에 맞도록 유지시켜 주는 역할을 한다. 상기 단말기 또는 기지국에서 상기 BER 또는 BLER의 측정은 수신된 전용 물리 데이터 채널에 포함되어 있는 CRC(Cyclic redundancy check) 비트를 확인하여 CRC의 오류 검출을 통해 측정될 수 있다.

<23>      도 5는 이동통신시스템의 순방향 물리 공통채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)의 구조를 도시한 도면으로서, 상기 순방향 물리 공통 채널의 1프레임은 10ms의 프레임 길이에 15개의 슬롯(slot#0~slot#14)으로 구성된다. 이때, UMTS의 칩레이트(chip rate)가 3.84Mcps임으로 상기 15개의 슬롯들 각각은 2560 칩이 된다.

<24>      상기 순방향 물리 공통 채널은 전력제어 및 전송 형식 조합 지정을 위해서 상기 전용 물리채널과 연동하여 기지국에서 단말기로 상위 계층의 데이터를 전송한다. 상기 순방향 물리 공통 채널은 다수의 단말기로부터 시분할로 공용으로 사용되어 대량의 패킷 데이터를 효율적으로 단말기 각각으로 전송한다. 이때, 단말기가 상기 순방향 물리 공통 채널을 사용하기 위해서는 단말기와 기지국 사이에 별도의 전용 물리 채널(DPCH: Dedicated Physical Channel), 즉, 상기 순방향 물리 공통 채널과 연동되는 순방향 전용 물리 채널과, 역방향 전용 물리 채널을 유지시킨다. 따라서, 특정 단말기가 순방향 물리 공통 채널을 사용하기 위해서는 순방향 및 역방향 전용 물리 채널을 개별적으로 설정하여야 한다. 예를 들면, N개의 단말기들이 상기 순방향 물리 공통 채널을 사용하고 있다면 각 단말기 별로 1개씩, 즉 N개의 순방향 및 역방향 전용 물리 채널이 설정되어 N개의 단말기 각각이 상기 순방향 물리 공통 채널을 사용하는 것이다. 한편, 상기 순방향 물리 공통 채널은 대량의 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 물리적인 설정이 이루어져 있는 채널이고, 상기 전용 물리 채널은 상기 순방향 물리 공통 채널 대비하여 통상 소량의 제어 데이터와 재전송 관련 데이터를 전송하는 정도의 물리적인 설정이 이루어지는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<25>      상기 순방향 전용 물리 채널로 전송되는 전송포맷조합표시 비트(TFCI<sub>DPCH</sub>)는 순방향 물리 공통 채널의 전송포맷을 알 수 있는 정보이다. 따라서, 상기 순방향 TFCI는 임의의 시점에서 미리 정해진 시간 이후에 상기 순방향 물리 공통 채널을 통해 전송된 패킷 데이터가 어떤 단말기로 전송되는지를 나타내며, 단말기가 순방향 전용 물리채널을 계속적으로 수신하여 분석함에 따라 단말기 자신에게 수신되어야 할 순방향 물리 공통채널 데이터가 있는지 알 수 있다. 따라서, 단말기가 수신한 TFCI가 다음 프레임의 순방향 물리 공통

채널 상에 자신이 수신할 데이터가 존재함을 나타낼 경우, 상기 단말기는 해당 프레임에서 순방향 물리 공통 전용채널을 통해 수신되는 신호를 복조 및 복호하여 기지국이 전송한 데이터를 수신한다. 상기와 같이 전용 물리 채널로의 데이터 전송에는 외부순환 전력제어를 이용하여 송신전력을 조정하게 되는 것으로, 이를 일반전송(normal transmission)과 게이팅(gating)으로 나누어 설명한다.

<26> 먼저, 일반 데이터 전송시 역방향 혹은 순방향 채널에서 전송채널 데이터가 없는 경우 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전용물리채널을 통해 전송하게 된다. 그러나, 상기 물리 전송 데이터가 존재하지 않는 경우 CRC만을 전송하거나, 또는 상기 CRC를 중복(repetition) 전송하여 외부순환전력제어를 수행하게 되면, 수신기에서는 결합(combining)으로 인한 이득이 발생되어 목표 SIR 값이 작아지게 된다. 따라서, 전송채널 데이터를 다시 발생하게 될 경우 이미 목표 SIR 값이 작아져 있기 때문에 목표 SIR 값을 회복하기 전까지는 BLER값이 커지는 문제점이 발생하게 된다.

<27> 또한, 상기 외부 순환 전력 제어에 있어 게이팅이 적용되는 경우에도 즉, DSCH에 DCH가 연동되는 데이터 통신에서 상기 전용 물리 제어 채널의 게이팅을 사용하는 도중에 외부순환 전력제어를 수행하기 위해서는 CRC 오류검출을 통해 BER, 또는 BLER의 측정이 필요하게 되는 것으로, 이러한 게이팅을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<28> 상기 DSCH/DCH 상태에서 데이터 통신을 하는 단말기는 대기하는 시간 동안 전력제어를 통하여 적절한 채널 상태를 유지하기 위하여 상기 DSCH와 연동되는 순방향 DCH 신호와 역방향 DCH 신호를 송/수신하여야 한다. 이와 같이 채널을 유지하기 위하여 순방향 및 역방향 신호를 계속적으로 송신하는 것은 이동국의 배터리 소모를 초래할 뿐 아니라 순방



향 및 역방향 링크의 간섭이 증가하게 되어 DSCH를 사용할 수 있는 단말기의 수를 제한하게 되는 원인이 된다.

<29> 이러한 문제를 해결하기 위하여 UMTS 채널 구조는 전용 물리 데이터 채널(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel)을 통한 정보 데이터(CRC 및 테일비트 포함)가 없는 상태에서 전용 물리 제어 채널(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel)을 통해 매 프레임(10ms)동안 전송되는 슬롯 신호의(15slot/frame)의 수를 선택적으로 줄여서 효율적인 무선 채널 관리를 수행하는 전용 물리 제어 채널 게이팅(DPCCH Gating)을 수행하게 된다. 즉, 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅이 사용되는 경우 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 사용자 데이터가 없는 상태임으로 상기 데이터의 길이는 0(zero)이 된다. 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅 동작의 시작과 종료는 상위 계층, 즉 제3계층의 제어메시지를 통해 수행할 수 있으며, 또한, TFCI를 이용할 수 있다. 이와 같이 전용 물리 제어 채널의 게이팅 동작에 따라 물리 채널을 통해 사용자 데이터가 전송되지 않는 구간동안 전용 물리 채널을 유지하는데 필요한 무선 채널 자원의 양을 감소시켜 무선 자원의 활용성을 증가시키며, 또한 단말기의 배터리 소모를 감소시킨다.

<30> 상기 설명된 전용 물리 제어 채널의 게이팅은 사용자 데이터(CRC 및 테일비트 포함)가 없는 상태로 상기 전용 물리 데이터 채널을 통한 전송이 이루어지지 않게 됨으로서 상기 순방향, 또는 역방향 전용 물리 데이터 채널의 다중화 과정이 필요없다. 그러나, 전용 물리 제어 채널의 게이팅을 사용하는 도중에 외부순환 전력 제어를 수행하기 위해서는 CRC 오류검출을 통해 BER, 또는 BLER의 측정이 필요하다. 따라서, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 시에는 전송할 사용자 데이터가 없다고 하더라도 CRC를 포함한 전용 물리 데이터 채널의 전송이 이루어져야 한다.

<31> 이와 같이, 상기 게이팅이 사용되는 경우 전용 물리 데이터 채널을 통해 CRC만 반복적으로 전송됨으로서 수신기에서 결합(combining)이 발생하게 되어 목표 SIR값을 떨어뜨리게 된다. 그 결과 게이팅이 끝난 후 전송채널 데이터를 전송하게 될 경우 목표 SIR 값이 작아져 있기 때문에 목표 SIR 값을 회복하기 전까지는 BLER 값이 커지게 되어 외부순환 전력제어를 신뢰성있게 수행할 수 없는 문제점이 발생하게 된다.

<32> 구체적으로, 전용 물리 채널 다중화 방법에서 레이트 매칭(Rate Matching)은, 3GPP 표준안(3GPP TS 25.212 V3.4.0: Multiplexing and Channel Coding)에서 제시된 바와 같이, 하기 수학적 식 1을 이용하여 비율을 매칭시켜 주게 된다.

<33> 【수학적 식 1】  $Z_{0,j}=0$

$$\text{<34> } Z_{i,j} = \left\lfloor \frac{\left( \sum_{m=1}^I RM_m \times N_{m,j} \right) \times N_{data,j}}{\sum_{m=1}^I RM_m \times N_{m,j}} \right\rfloor \quad \text{for all } i = 1, \dots, I$$

$$\text{<35> } \Delta N_{i,j} = Z_{i,j} - Z_{i-1,j} - N_{i,j} \quad \text{for all } i = 1, \dots, I$$

<36>  $N_{i,j}$ 는 역방향의 경우, 레이트 매칭 방법 이전에 전송 포맷 조합(transport format combination) j의 i번째 전송채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함된 비트의 수이며, 순방향의 경우에는 레이트 매칭 과정에서 사용되는 중간 변수로서 1/8의 배수이다.

<37>  $N_{data,j}$ 는 전송 포맷 조합 j의 하나의 라디오 프레임에 포함된 CCTrCH에 들어가는 총 비트 수이다.

<38>  $RM_i$ 은 i번째 전송 채널의 레이트 매칭 상수이다.

<39>  $Z_{i,j}$ 은 레이트 매칭 중간 변수이다.

- <40>  $\Delta N_{i,j}$ 은 역방향의 경우, 레이트 매칭에서 최종 목표 값으로 상기 값이 양수이면 전송 포맷 조합  $j$ 의  $i$ 번째 전송채널의 하나의 라디오 프레임 내에서 중복(repetition)되는 비트의 수를 나타내며, 음수이면 천공(puncturing)되는 비트의 수를 나타낸다. 한편, 순방향의 경우,  $\Delta N_{i,j}$ 는 중간변수로 사용되며, 그 값은 1/8의 배수이다.
- <41>  $I$ 는 CCTrCH에 포함되어 있는 전송 채널의 개수이다.
- <42> 역방향 채널에서는 전송 데이터가 라디오 프레임(radio frame) 단위로 나누어진 다음, 레이트 매칭이 이루어지기 때문에,  $N_{i,j}$  및  $N_{data,j}$ 를 이용하여 상기 수학적 식 1에 의해 라디오 프레임 별로 중복 혹은 천공되는 비트 수  $\Delta N_{i,j}$ 를 계산하고, 3GPP TS25.212에 기술되어 있는 과정에 의하여 레이트 매칭이 이루어 진다.
- <43> 한편, 순방향 채널에서는 레이트 매칭이 전송 데이터가 라디오 프레임으로 나누어지기 이전, 즉 TTI 단위로 레이트 매칭이 수행되므로, 역방향 채널과 달리 레이트 매칭은  $N_{i,1}^{TTI}$ 에 기초하여 이루어지며, 그 방법은 3GPP TS25.212에 기술되어 있다. 상기  $N_{i,1}^{TTI}$ 는 순방향에서만 사용되는 변수이며, 레이트 매칭 이전에 전송채널  $i$ 에서 전송포맷(transport format) 1인 경우에 하나의 TTI에 포함된 비트 수이다. 순방향 채널의 경우, 라디오 프레임 내에서 전송채널들의 위치는 전송포맷 조합에 관계없이 고정되거나 혹은 전송포맷 조합에 따라 가변일 수 있는데, 경우에 따라 상기 식 1에서 사용되는 중간 변수  $N_{i,j}$ 와  $\Delta N_{i,j}$ 의 계산 방법이 다르며, 레이트 매칭 과정 또한 다르게 정의되어 있다. 순방향 채널의 경우,  $N_{data,j}$ 는  $j$ 에 따라 다르지 않기 때문에, 상기 수학적 식 1에서  $N_{data,j}$  대신  $N_{data,*}$ 로 표기하여 사용하게 된다.

<44> 순방향 채널에서 전송채널들이 고정된 위치를 갖는 경우,  $N_{i,j}$ 는  $j$ 에 따라 다르지 않다. 따라서,  $N_{i,*}$ 로 표기하게 되는데,  $N_{i,*}$ 를 하기 수학식 2와 같이 계산한 후,  $N_{i,*}$  및  $N_{data,*}$ 를 이용하여 상기 수학식 1에 따라  $\angle N_{i,*}$ 를 계산한다. 계산된  $\angle N_{i,*}$ 로부터 3GPP TS25.212에 정의된 과정에 의해 전송포맷 1인 전송채널  $i$ 의 각 TTI 단위로 레이트 매칭의 목표 값인  $\angle N_{i,1}^{TTI}$ 를 구하게 된다. 상기  $\angle N_{i,1}^{TTI}$ 는 그 값이 양수이면 전송포맷 1인 전송채널  $i$ 의 각 TTI에서 중복되는 비트의 수를 나타내며, 그 값이 음수이면 천공될 비트의 수를 나타낸다.

<45> **【수학식 2】** 
$$N_{i,*} = \frac{1}{F_i} \times (\max_{l \in TFS(i)} N_{i,l}^{TTI})$$

<46> 상기 수학식 2에서  $F_i$ 는 전송채널  $i$ 의 하나의 TTI 내에 포함된 라디오 프레임의 수이고,  $TFS(i)$ 는 전송채널  $i$ 를 위한 전송포맷 인덱스  $l$ 의 집합이다.

<47> 순방향 채널에서 전송채널들이 전송포맷 조합에 따라 가변 위치를 갖는 경우,  $N_{i,j}$ 를 하기 수학식 3과 같이 계산한 후,  $N_{i,j}$  및  $N_{data,*}$ 를 이용하여 상기 수학식 1에 따라  $\angle N_{i,j}$ 를 계산한다. 계산된  $\angle N_{i,j}$  및 3GPP TS25.212에 정의된 과정에 의해 전송포맷 1인 전송채널  $i$ 의 각 TTI 단위로 레이트 매칭의 목표 값인  $\angle N_{i,1}^{TTI}$ 를 구하게 된다.

<48> **【수학식 3】** 
$$N_{i,j} = \frac{1}{F_i} \times N_{i,TF,j}^{TTI}$$

<49> 상기 수학식 3에서  $TF_i(j)$ 는 전송포맷 조합  $j$ 에 대해 전송채널  $i$ 의 전송포맷이다.

<50> 따라서, 사용자 데이터가 없는 상태에서 외부순환 전력 제어를 적용하기 위해 상기 BER, 또는 BLER의 측정에 필요한 CRC 및/또는 테일비트만을 전송하여 채널코딩을 수행하게 되면, 상기 수학식 1, 2, 3 및 3GPP TS 25.212에서 정의된 과정에 따라 레이트 매칭이

이루어짐에 따라, 채널 코딩 후의 레이트 매칭에서 중복되는 비트의 수가 전송 채널 데이터 및 CRC를 같이 전송하는 경우에 비해 많이 된다 따라서, 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅을 종료하고 정상적으로 사용자 데이터들이 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되면, 상기 CRC만을 전송하여 수행하던 외부순환 전력제어로 인해 상기 목표 SIR값이 상대적으로 낮게 설정되어 있어 전력제어 초기에 고속 전력 제어가 효과적으로 동작하지 않는 상황이 발생하게 되는 문제점이 있다. 이러한 문제점은 게이팅의 적용 여부에 관계없이 CRC만을 전송하여 외부순환 전력제어를 수행하는 경우, 공통적으로 발생하게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <51> 따라서, 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 수신측이 신뢰성있는 외부순환 전력제어를 수행할 수 있도록 하는 전용 물리 채널을 다중하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <52> 본 발명의 다른 목적은 전용물리 제어 채널의 게이팅 전송 시 게이팅 레이트(gating rate)에 따른 전용 물리 데이터채널을 전송하여 수신측이 정확한 외부순환 전력제어를 수행할 수 있는 전용 물리 채널을 다중하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <53> 본 발명의 또 다른 목적은 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 게이팅이 적용되는 경우 신호 대 잡음비의 정확한 추정에 따라 외부 순환 전력 제어(Outer loop power control: 이하 "OLPC")를 수행할 수 있는 전용물리채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <54> 본 발명의 또 다른 목적은 소정의 더미비트를 CRC와 함께 전용 물리 채널로 전송하여 외부 순환 전력 제어(Outer loop power control: 이하 "OLPC")를 수행할 수 있도록 하는 전용물리채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <55> 본 발명의 또 다른 목적은 게이팅시 게이팅 레이트에 따라 적정한 수의 더미비트를 CRC와 함께 전용 물리 채널로 전송하여 외부 순환 전력 제어(Outer loop power control: 이하 "OLPC")를 수행할 수 있도록 하는 전용물리채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <56> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 전용 물리채널 다중화 방법에 있어서, 전용물리 데이터 채널을 통해 전송할 더미 비트를 계산하는 과정과, 상기 계산된 더미 비트 수에 따라 더미비트 열을 생성하는 과정과, 상기 더미비트열에 따른 CRC 비트를 추가하는 과정과, 상기 CRC 비트가 추가된 더미비트 열을 이용하여 전송 채널을 생성하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.
- <57> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 전용 물리채널 다중화 방법에 있어서, 상기 전용 물리 제어 채널의 게이팅 전송 시 게이팅 레이트를 이용하여 전용물리 데이터 채널을 통해 전송할 더미 비트를 계산하는 과정과, 상기 계산된 더미 비트 수에 따라 더미비트 열을 생성하는 과정과, 상기 더미비트열에 따른 CRC 비트를 추가하는 과정과, 상기 CRC 비트가 추가된 더미비트 열을 이용하여 전송 채널을 생성하는 과정과, 상기 생성된 전송 채널을 인터리빙하여 상기 게이팅 레이트에 따라 해당 슬롯에 할당하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.
- <58> 또한, 상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 전용 물리채널 다중화 장치에 있어서, 상기 전용물리 데이터 채널을 통해 전송할 정보 데

이터 비트를 계산하는 제어기와, 상기 계산된 정보 데이터 비트 수에 따라 정보 데이터들을 생성하는 정보 데이터 생성기와, 상기 정보 데이터들에 CRC 비트를 추가하는 CRC 비트 삽입부와, 상기 CRC 비트가 추가된 데이터들에 테일 비트를 추가하는 테일비트 삽입부와, 상기 테일비트 삽입부로부터 출력되는 데이터들을 채널 코딩하는 채널 코딩부와, 상기 채널 코딩된 심볼들을 채널 인터리빙하는 제1인터리버와, 상기 인터리빙된 심볼들을 프레임화하는 라디오 프레임 분절부와, 상기 프레임을 레이트 매칭하여 전송채널을 출력하는 비율조화부와, 상기 전송 채널을 복수개 입력받아 다중화하여 출력하는 다중화부와, 상기 다중화된 신호를 제2인터리빙하는 제2인터리버로 이루어짐을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<59> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

<60> 도 3은 일반적인 역방향 외부순환 전력 제어를 위해 필요한 역방향 다중화를 나타내는 도면이다. 이하 도 3을 참조하여 설명하면 도3의 참조된 부호 301은 하나의 역방향 전송 채널(transport channel)이 만들어지는 과정을 보여주는 블록이다. 따라서 도 3의 참조부호 302에서도 다른 하나의 역방향 전송 채널이 만들어진다. 전송될 데이터가 301로 입력되면, CRC 삽입기(303)는 BLER 확인을 위한 CRC 비트를 상기 전송 데이터에 첨가하여 출력한다. 코드블록 연결 및 세그멘테이션 부(304)는 상기 CRC 비트가 첨가된 전송 데이터를 입력받고 채널 코딩을 하기 위해 알맞은 코드 블록 크기로 비트의 연결 또는 분절하

여 출력한다. 상기 코드 블록 연결 및 센그멘테이션부(304)의 출력은 채널 코딩부(305)로 입력되어 채널 오류에 강인한 성질을 갖도록 채널 코딩되어 출력된다. 라디오 프레임 균등부(Radio Frame Equalization: 306)는 상기 채널 코딩부(305)에서 코딩된 비트열을 라디오 프레임(10ms)단위로 맞추어 출력한다. 상기 라디오 프레임 균등부(306)의 출력은 제1 인터리버(307)로 입력되어 인터리빙된다. 상기 인터리빙의 단위는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms가 가능하며, 상기 인터리빙의 단위를 전송 시간 구간(Transmission Time Interval: 이하 "TTI")라 명칭한다. TTI가 10ms 이외의 값을 갖는 경우 제1 인터리버(307)의 출력은 다시 라디오 프레임 분절부(308)에서 10ms에 맞도록 분절된다. 상기 라디오 프레임 분절부(308)의 출력은 레이트 매칭부(Rate Matching: 309)로 입력된다. 상기 레이트 매칭부(Rate Matching 309)는 현재까지 수행된 비트열을 평취링 또는 반복을 통해 하나의 라디오 프레임 크기에 일치하는 비트열을 출력하여 하나의 전송채널이 만들어지게 된다. 따라서, 상기 각 레이트 매칭부(309,310)의 출력으로 301 및 302에서 전송 채널이 생성되며, 더 많은 전송 채널이 역시 생성될 수 있다. 상기에서 생성된 여러 개의 전송 채널(TrCH)들은 다중화부(311)로 입력한다. 상기 다중화부(311)는 상기 입력되는 전송 채널들을 합해져서 315에서 보이는 하나의 부호화된 합성 전송 채널(Coded Composite Transport Channel: 이하 "CCTrCH")을 만들어 물리 채널 분절부(312)로 출력한다. 상기 물리 채널 분절부(312)는 상기 다중화부(311)로부터의 CCTrCH를 물리 채널에 매핑할 수 있도록 10ms의 크기로 분절하여 제2 인터리버(313)로 출력한다. 상기 제2 인터리버(313)에서는 두 번째 인터리빙이 수행되게 되는데, 인터리빙의 단위는 하



나의 라디오 프레임 크기와 같은 10ms가 된다. 즉, 상기 물리 채널 분절부(312), 제2 인터리버(313)에서 분절, 인터리빙된 데이터들은 궁극적으로 물리 채널 매핑부(314)에서 316, 317과 같은 물리 채널로 매핑되어 출력된다.

<61> 도 4는 일반적인 순방향 외부순환 전력 제어를 위해 필요한 순방향 다중화를 개략적으로 보인 도면이다. 상기 순방향 멀티플렉싱 과정은 역방향 멀티플렉싱 과정과 거의 비슷하지만, 도 4에 보이는 바와 같이, 레이트 매칭부(406)가 채널 코딩부(405) 다음 단계에 위치하는 것이 상이하다. 또한 제1 불연속 전송 지시자 삽입부(407), 또는/및 제2 불연속 전송 지시자 삽입부(412)가 부가된다. 도 4의 401이 하나의 순방향 전송 채널(transport channel)이 만드는 블록으로, 상기 도 4의 402에서도 역시 다른 하나의 순방향 전송 채널이 만들어지는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<62> 먼저, 순방향으로 전송될 데이터가 401로 입력되면, CRC 삽입기(403)에서 BLER 확인을 위한 CRC 비트가 첨가되고 코드블록 연결 및 세그멘테이션부(404)에서 채널 코딩을 하기 위한 알맞은 코드 블록 크기로 비트의 연결, 또는 분절된다. 상기 코드블록 연결 및 세그멘테이션 부(404)의 출력은 채널 코딩부(405)에서 채널 오류에 강인한 성질을 갖도록 채널 코딩이 수행된 후, 레이트 매칭부(406)에서 바로 레이트 매칭 방법이 수행된다. 상기 레이트 매칭부(406)의 출력은 제1 불연속 전송 지시자 삽입부(407)로 전송되어 어느 부분에 데이터를 전송을 하지 않을 것인지를 지시하는 DTX 지시자가 삽입된다. 상기 제1 불연속 전송 지시자 삽입부(407)의 출력은 제1 인터리버(408)에서 인터리빙이 수행된다. 이때, 상기 인터리빙의 단

위는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms가 가능하며, 상기 인터리빙의 단위를 전송 시간 구간 (Transmission Time Interval: 이하 "TTI")라 명칭한다. TTI가 10ms 이외의 값을 갖는 경우 상기 제1 인터리버(408)의 출력은 다시 라디오 프레임 분절부(409)에서 10ms에 맞도록 분절된다. 상기 라디오 프레임 분절부(409)의 출력으로 401에서 하나의 전송 채널이 만들어지게 된다. 마찬가지로 402에서도 또 다른 전송 채널이 생성되며, 추가적으로 더 많은 전송 채널이 생성될 수 있다. 상기에서 생성된 여러 개의 전송 채널들은 다중화기(411)에서 합해지고, 제2 불연속 전송 지시자 삽입부(412)에서 두 번째 DTX 지시자가 삽입된다. 상기 제2 불연속 전송 지시자가 삽입되면 418에서 보이는 바와 같이 하나의 부호화된 합성 전송 채널(Coded Composite Transport CHannel: 이하 "CCTrCH")이 만들어지게 된다. 상기와 같이 하나의 CCTrCH가 만들어지면 상기 CCTrCH는 물리 채널 분절부(413)에서 여러 개의 10ms 크기를 갖는 물리 채널에 매핑될 수 있도록 분절되어 제2 인터리버(414)로 입력한다. 상기 제2 인터리버(414)에서는 두 번째 인터리빙이 수행되게 되는데, 인터리빙의 단위는 하나의 라디오 프레임 크기와 같은 10ms가 된다. 상기 413, 414 블록에서 분절, 인터리빙된 데이터들은 궁극적으로 물리 채널 맵핑부(415)에서 416, 417과 같은 물리 채널로의 매핑이 이루어지며, 이로써 순방향 멀티플렉싱 과정이 종결된다.

<63>      상기 도3과 도4는 역방향 및 순방향에서 다중화를 수행하는 송신기이고, 상기 역방향 및 순방향 수신기는 상기 송신기의 대칭적인 구성을 가지므로 그 설명을 생략한다. 예를 들면, 각 수신기는 상기 송신기의 채널 코딩부 대신 채널 디코딩부, 인터리버 대신 디인터리버, 다중화기 대신 역다중화기, 불연속 전송 지시자 삽입부 대신 불연속 전송 지시자 추출부로 대칭적인 동작을 수행하는 구성을 갖는다.

<64> 본 발명은 상기에서 설명된 문제점의 해결을 가능하게 하기 위하여 상기 역방향 다중화기(311)에 상기 수학적 식 1을 전용 물리 제어 채널의 게이팅에서 사용될 수 있도록 이하의 수학적 식 4를 정의한다.

<65> **【수학적 식 4】**  $\frac{\Delta N_{i,j}}{N_{i,j}} = K$  (일정)

<66> 목표 SIR값을 게이팅의 동작 여부에 상관없이 일정하게 유지시킴으로써 외부순환 전력제어를 효율적으로 수행하기 위해서는 상기 수학적 식 4를 만족시켜야 한다.

<67> 상기 식 4를 만족시키면서, 게이팅에 효과적인 레이트 매칭 방법을 제공하기 위하여, 상기 설명된 식 1에서 보이는  $N_{i,j}$ ,  $N_{data,j}$ 과 같은 변수를 새로 정의하여 역방향 전용 물리 제어 채널 게이팅에서 사용 가능한 레이트 매칭 식을 하기 수학적 식 5에서 설명한다.

<68> **【수학적 식 5】**  $Z_{0,j}=0$

<69> 
$$Z_{i,j}^{gating} = \left[ \frac{((\sum_{m=1}^i RM_m \times N_{m,j}^{gating}) \times N_{data,j}^{gating})}{\sum_{m=1}^i RM_m \times N_{m,j}^{gating}} \right] \quad \text{for all } i = 1, \dots, I$$

<70>  $\Delta N_{i,j}^{gating} = Z_{i,j}^{gating} - Z_{i-1,j}^{gating} - N_{i,j}^{gating} \quad \text{for all } i = 1, \dots, I$

<71> 상기에서  $N_{i,j}^{gating}$ 는 게이팅 시에 레이트 매칭 방법 이전에 전송 포맷 조합 (transport format combination) j의 i번째 전송채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함된 비트의 수이며,  $N_{i,j}^{gating}$ 의 의미는 게이팅이 동작되기 이전에 전송되는 각 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시에 외부 순환 전력 제어를 위해 전송되는 CRC 비트 혹은 다른 비트들의 전송 전력의 크기를 동일하게 하거나 혹은 비슷한 값으로 유지시키기 위해 설정되는 하나의 라디오 프레임에 포함되는 비트의 수로 해석될 수 있다. 상기 게이팅전의 심볼

혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시의 외부 순환 전력 제어를 위해 전송하는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들의 전송 전력을 동일하게 혹은 비슷하게 하는 이유는 게이팅시에 전송되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들이  $N_{ij}^{gating}$ 의 설정없이 전송되게 되면, 실제 전송에 있어서 과도하게 반복되어 전송될 수 있기 때문이다. 상기 과도한 반복전송은 게이팅 중에 실제 전송에서 목표 "SIR 값을 감소시키게 되는 결과를 초래하기 때문에, 게이팅을 종료한 이후 다시 정상적인 전용 물리 제어 채널을 통한 데이터 전송시 초기구간동안 외부 순환 전력 제어에 있어 목표 SIR값의 감소로 인한 전력 제어 오류를 발생하게 할 수 있다. 상기  $N_{ij}^{gating}$ 을 설정하는 방법에 있어서 게이팅 레이트(gating rate)이  $1/n$ 인 경우

$N_{ij}^{gating} = \lfloor N_{ij}/n \rfloor$  혹은  $N_{ij}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{ij} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 로 구할 수도 있으며, 상기에서 설명한  $N_{ij}^{gating}$ 의 의미를 만족시키는 여타의 다른 방법으로도 설정이 가능하다. 상기  $N_{ij}^{gating}$ 의 값을 정하는 두 가지 수식중에서 두 번째 수식이 지니는 이점은 채널 부호화 방법이전에 설정되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트의 값이 늘 정수가 될 수 있다는 것이다. 따라서, 상기와 같이  $N_{i,j}^{gating}$ 값을 새로 정의하여 전송할 데이터는 없지만  $N_{i,j}^{gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미 (dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 만들게 된다.

<72>  $N_{data,j}^{gating}$ 는 게이팅 시에 전송 포맷 조합 j의 하나의 라디오 프레임에 포함된 CCTrCH에 들어가는 총 비트수이다. 게이팅 레이트(gating rate)가  $1/n$ 인 경우  $N_{data,j}^{gating} = N_{data,j}/n$ 으로 구할 수 있다.

<73>  $RM_i$ 은 i번째 전송 채널의 레이트 매칭 상수이다.

<74>  $Z_{i,j}^{gating}$ 은 레이트 매칭 중간 변수이다.

- <75>  $\Delta N_{ij}^{gating}$ 이 게이팅에서 사용되는 레이트 메칭에서 최종 목표 값으로, 상기 최종 목표 값이 양수이면 전송 포맷 조합 j의 i번째 전송채널의 하나의 라디오 프레임 내에서 중복(repetition)되는 비트의 수를 나타내며, 음수이면 천공(puncturing)되는 비트의 수를 나타낸다.
- <76> I는 CCTrCH에 포함되어 있는 전송 채널의 개수이다.
- <77> 상기 식 3에서는 두 개의 변수  $N_{i,j}^{gating}$ ,  $N_{data,j}^{gating}$ 의 값을 기존 방법에서 게이팅 레이트로 나누어서 사용한다. 즉, 게이팅 레이트(gating rate)이  $1/n$ 인 경우  $N_{ij}^{gating} = \lfloor \frac{N_{ij}}{n} \rfloor$  이 되고, 따라서 식에 의해  $Z_{ij}^{gating} \approx \lfloor \frac{Z_{ij}}{n} \rfloor$  이 성립하며, 마찬가지로  $\Delta N_{ij}^{gating} \approx \lfloor \frac{\Delta N_{ij}}{n} \rfloor$  이 된다. 따라서 수학적 1과 식 5에서의 결과를 이용하면  $\frac{\Delta N_{ij}^{gating}}{N_{ij}^{gating}} \approx \frac{\Delta N_{ij}}{N_{ij}}$  이 되어 상기 수학적 4의 조건을 만족시킨다. 즉, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용 여부와 상관없이 목표 SIR 값의 변화는 거의 무시할 수 있게 된다.
- <78> 먼저, 본 발명의 실시예 1 내지 4에서는 상기에서 설명한 바와 같이 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시  $N_{i,j}^{gating}$ 값을 새로 정의하여 전송할 데이터는 없지만  $N_{i,j}^{gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미(dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 만들게 된다. 따라서, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시에도 CRC가 첨가된 전용 물리 데이터 채널을 과도한 중복없이 더미비트를 송신하게 됨으로서 적절한 목표 SIR값을 찾을 수 있고, 따라서 효과적인 외부순환 전력 제어가 가능하게 되는 것이다.
- <79> 본 발명의 실시예 1 및 2는 본 발명에서 제공하는 역방향 전용 물리 제어 채널의 게이팅에 있어서 사용되는 멀티플렉싱 방법을 도 6 내지 8을 통하여 설명한다.

<80> 상기 도 6은 WCDMA 시스템에서 사용되는 12.2 kbps의 성능을 갖는 역방향 기준 채널의 채널 코딩을 보인 것이고, 도 7은 전용 물리 제어 채널의 1/3 게이팅에 따른 변경된 상기 도 6의 기준 채널을 보인 것이고, 도 8은 전용 물리 제어 채널의 1/5 게이팅에 따른 변경된 상기 도 6의 기준 채널을 보인 것이다.

<81> 먼저, 두 개의 논리 채널 중에 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic Channel: 이하 "DTCH")의 채널코딩을 상기 도 6을 참조하여 설명한다. 상기 도 6의 601블록에서 244 비트의 정보 데이터(Information Data)가 입력되면, 603블록에서 16비트의 CRC가 첨가되고, 605블록에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고, 607블록에 의해 CRC와 테일비트가 부가된 정보 데이터에 1/3 코딩이 이루어져 출력은 804 비트가 된다. 상기 804 비트의 출력값은 609블록에서 인터리빙된 후, 611블록에서  $N_{i,j} = 402$  크기를 갖는 두 개의 라디오 프레임으로 나누어진다. 615 및 617블록에서 상기 402 비트의 라디오 프레임에 대한 레이트 메칭을 수행한다.

<82> 한편, 게이팅이 사용되면 상기 게이팅이 시작하기 직전의 소정 버퍼에 저장된 상기 402 비트의 라디오 프레임을 기준으로 성능에 따른 적절한 더미비트열의 크기를 정하여 입력정보에 더미비트를 넣게 된다. 따라서 도 7의 711 및 713에서는 본 발명의 수식을 선택적으로 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor N_{i,j}/n \rfloor$  을 통한  $N_{i,j}^{gating} \approx \frac{402}{3} = 132$  의 값을 갖거나,  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  을 통한  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 402/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 132$  의 값을 갖게 된다. 이때, 상기  $N_{i,j}^{gating}$  은 코딩 레이트의 역수인 3의 배수임으로 상기  $N_{i,j}^{gating}$  는 그대로 132의 값을 갖게 된다. 또한,  $N_{data,j}^{gating}$  는  $600/3=200$  의 값을 사용하게 된다. 상기와 같이 1/3 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조가 도 7과 같이 되고,  $N_{i,j}^{gating}$  로부터 역으로 TTI당 라디오 프레임 수만큼 곱해주고, 채널 코딩 비율만큼 나

누어 주고, 테일 비트와 CRC 비트를 빼면 실제 전송하는 데이터 비트의 길이가 구해질 수 있다. 즉, 132비트인  $N_{i,j}^{gating}$ 로부터 역으로 TTI가 20ms 이므로 2를 곱한 후, 채널 코딩 비율이 3이므로 3으로 나눈 상태에서 8비트의 테일 비트와 16비트의 CRC 비트를 빼면 64비트가 된다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 순방향 및 역방향에서 전송채널을 형성하는 도3의 301 및 도4의 401에 입력되어 상기 일련된 동작을 수행하게 된다. 이때, 게이팅 시에 전송하는 사용자 데이터가 없으므로 상기 64비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 된다.

<83> 다음으로 전용 제어 채널(Dedicated Control CHannel: 이하 "DCCH")을 보면, TTI가 40ms임으로 상기 도 6의 641블록에서  $N_{i,j}$ 는 90의 값을 갖는다. 따라서, 도 7의 741단계에서는 본 발명의 수식을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 90/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 30$ 의 값을 갖게 된다. 상기의 경우 데이터 비트는 20비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다.

<84> 실시예 2에서는 전용 물리 제어 채널의 게이팅 비율이 1/5인 경우를 들어 설명한다. 먼저, 두 개의 논리 채널 중에 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic CHannel: 이하 "DTCH")을 보면, 상기 도 6의 601블록에서 244 비트의 정보 데이터(Information Data)가 입력되면 603블록에서 16비트의 CRC가 첨가되고, 605블록에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고, 607블록에 의해 출력은 804비트가 된다. 상기 출력값 804 비트는 609블록에서 인터리빙된 후, 611블록에서  $N_{i,j} = 402$ 크기를 갖는 두 개의 라디오 프레임으로 나누어진다. 615 및 617블록에서 상기 402 비트 라디오 프레임에 대해 레이트 매칭을 수행함을 알 수 있다.

<85> 한편, 게이팅이 사용되면 상기 게이팅이 시작하기 직전의 소정 버퍼에 저장된 상기 402값을 기준으로 적정한 더미비트열의 크기를 정하여 입력정보에 상기 더미비트를 넣게 된다. 따라서, 도 8의 811 및 813에서는 본 발명의 수식을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor N_{i,j}/n \rfloor$ 을 통한  $N_{i,j}^{gating} = \frac{402}{5} = 80$ 의 값을 갖게 되지만, 상기 80이 코딩 레이트의 배수가 아니므로, 소정의 평치링에 의해 코딩 레이트의 역수인 3의 배수이면서 하향 정수값인 78을 갖게 된다. 본 발명의 또 다른 수식  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 402/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 78$ 의 값을 갖게 된다. 이때, 본 발명의 두 번째 수식에 의한 상기  $N_{i,j}^{gating}$ 은 코딩 레이트의 역수인 3의 배수임으로 상기  $N_{i,j}^{gating}$ 는 그대로 78의 값을 갖게 된다. 또한,  $N_{data,j}^{gating}$ 는  $600/5=120$ 의 값을 갖는다. 상기와 같이 1/5 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조는 도 8과 같이 되고,  $N_{i,j}^{gating}$ 로부터 역으로 TTI당 라디오 프레임 수만큼 곱해주고, 채널 코딩 레이트로 나누어 주고, 테일 비트와 CRC 비트를 빼면 전송해야 할 데이터 비트의 길이가 구해질 수 있다. 현재 방법은 78비트인  $N_{i,j}^{gating}$ 로부터 역으로 TTI가 20ms 이므로 2를 곱하고, 채널 코딩 비율이 3이므로 3으로 나누고, 8비트의 테일 비트와 16비트의 CRC 비트를 빼면 28비트가 된다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 순방향 및 역방향에서 전송채널을 형성하는 도3의 301에 입력되어 상기 일련된 동작을 수행하게 된다. 이때, 게이팅 시에 전송하는 사용자 데이터가 없으므로 28비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 된다.

<86> 다음으로 전용 제어 채널(Dedicated Control Channel: 이하 "DCCH")을 보면, TTI가 40ms임으로 641블록에서  $N_{i,j}$ 는 90의 값을 갖는다. 따라서, 도 8의 841단계에서는 본 발



명의 수식을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 90/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 18$ 의 값을 갖는다. 상기의 경우 데이터 비트는 4비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다.

<87> 실시예 3 및 4는 본 발명에서 제공하는 순방향 전용 물리 제어 채널의 게이팅에 있어서 사용되는 멀티플렉싱 방법을 도 9 내지 11을 통하여 설명한다.

<88> 순방향 채널의 경우, 상기 종래의 기술에 대한 설명 부분에서 언급되었듯이, 3GPP TS 25.212에 의하면 레이트 매칭은 TTI 단위로 이루어지므로  $N_{i,1}^{TTI}$ 에 기초하여 레이트 매칭이 이루어진다. 따라서, 상기 역방향 채널의 경우에도, 본 발명에서 제안한 바와 같이, 순방향 채널에서의  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 을 정의하여  $N_{i,1}^{TTI}$  대신 레이트 매칭에 사용한다. 상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 은 순방향 채널에서 게이팅이 동작되기 이전에 전송되는 각 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시에 외부 순환 전력 제어를 위해 전송되는 CRC 비트 혹은 다른 비트들의 전송 전력의 크기를 동일하게 하거나 혹은 비슷한 값으로 유지시키기 위해 설정되는 전송포맷이 1인 전송채널  $i$ 의 하나의 TTI에 포함되는 비트의 수로 해석될 수 있다. 상기 게이팅전의 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시의 외부 순환 전력 제어를 위해 전송하는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들의 전송 전력을 동일하게 혹은 비슷하게 하는 이유는 게이팅시에 전송되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들이  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 의 설정없이 전송되게 되면, 실제 전송에 있어서 과도하게 반복되어 전송될 수 있기 때문이다. 상기 과도한 반복전송은 게이팅 중에 실제 전송에서 목표 SIR 값을 감소시키게 되고, 상기 목표 SIR 값의 감소는 게이팅 이후에 외부 순환 전력 제어에 있어 오류를 발생하게 할 수 있다. 상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 을 설정하는 방법에 있어서 게이팅 비율(gating rate)이  $1/n$ 이고 채널 코딩 비율이  $R$ 인 경우

$N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor N_{i,l}^{TTI}/n \rfloor$  혹은  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 로 구할 수 있으며, 상기에서 설명한  $N_{i,l}^{TTI,gating}$ 의 의미를 만족시키는 여타의 다른 방법으로도 설정이 가능하다. 상기  $N_{i,l}^{TTI,gating}$ 의 값을 정하는 두 가지 수식 중에서 두 번째 수식이 지니는 이점은 채널 부호화 방법 이전에 설정되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트의 값이 늘 정수가 될 수 있다는 것이다. 상기와 같이  $N_{i,l}^{TTI,gating}$  값을 새로 정의하여 게이팅시 전송할 사용자 데이터는 없지만, CRC의 반복없이  $N_{i,l}^{TTI,gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미 (dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 만들게 된다.

<89> 상기  $N_{i,l}^{TTI,gating}$ 을 상기 수학적식 2 혹은 3의  $N_{i,l}^{TTI}$  대신 사용하여 전송포맷 조합에 상관없이 전송채널의 위치가 고정되어 있는 경우에는 상기 수학적식 2에 의해  $N_{i,*}$ 을 계산하고, 전송채널의 위치가 가변인 경우에는 상기 수학적식 3에 의해  $N_{i,j}$ 을 계산한다. 상기  $N_{i,*}$  혹은  $N_{i,j}$ 을 이용하여 상기 수학적식 5 및 3GPP TS 25.212에 정의된 방법에 의해 순방향 레이트 매칭을 수행하게 된다. 단, 레이트 매칭 과정에서 상기  $N_{i,*}$ 을 이용하는 경우에는 상기 수학적식 5에  $N_{i,j}$  대신  $N_{i,*}$ 을 대입하게 된다. 상기와 같이 순방향 레이트 매칭을 수행하는 과정에서, 라디오 프레임 당 CCTrCH의 총 비트 수는 전송포맷 조합 j에 상관없이 때문에 상기 수학적식 5의  $N_{data,j}^{gating}$  대신  $N_{data,*}^{gating}$ 를 사용하게 되는데,  $N_{data,*}^{gating}$ 는 게이팅 시에 하나의 라디오 프레임에 들어가는 CCTrCH의 총 비트수이다.  $N_{data,*}^{gating}$ 은 게이팅 비율(gating rate)이  $1/n$ 인 경우  $N_{data,*}^{gating} = \lfloor N_{data,*} \times P \times 1/n \rfloor$ 으로 구할 수 있다. 상기에서 P는 하나의 라디오 프레임에 들어가는 전송 채널의 수이다.

<90> 본 발명은 상기에서 설명한 바와 같이 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시  $N_{i,l}^{TTI,gating}$  값을 새로 정의하여 전송할 데이터는 없지만  $N_{i,l}^{TTI,gating}$  길이를 맞출 수

있는 더미(dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 만들게 된다. 이와 같은 작업을 통해 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시에도 CRC가 첨가된 전용 물리 데이터 채널을 과도한 중복없이 송신하게 되어, 신뢰성있는 목표 SIR값을 찾을 수 있고, 따라서 효과적인 외부순환 전력 제어가 가능하게 되는 것이다.

<91>      상기 도 9는 WCDMA 시스템에서 사용되는 12.2 kbps의 성능을 갖는 순방향 기준 채널의 구조이며 도 10은 상기 전용 물리 제어 채널에 1/3 게이팅이 사용되는 경우 상기 도 9의 기준 채널이 어떻게 바뀌는 지를 나타내고 있는 구조도이다. 우선 두 개의 논리 채널 중에 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic CHannel: 이하 "DTCH")을 보면, 상기 도 9에서 901단계에서 244 비트의 정보 데이터(Information Data)가 입력되면 903단계에서 16비트의 CRC가 첨가되고 905단계에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고 907단계에서 채널 엔코딩부에 의해  $N_{i,1}^{TTI}$ 는 804의 값을 갖고  $N_{data,*}$ 는 420의 크기를 갖는다.

<92>      따라서 도 10의 1007단계에서는  $N_{i,j}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  식을 이용하여 구하면  $N_{i,j}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor 804/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 267$ 로 구할 수 있다.  $N_{data,*}^{gating} = 420/3 = 140$ 이며, 따라서 레이트 매칭부(1009)의 출력은 228 비트가 된다. 상기과 같이 1/3 게이팅이 사용되는 경우의 순방향 채널 멀티플렉싱 구조가 도 10과 같이 되고, 따라서 데이터 비트의 길이가 65비트가 되어야 한다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기도 3의 301 및 도 4의 401로 입력받아 동작을 수행한다. 게이팅 시에 전송하는 데이터가 없으므로 65비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 되는데 사용 가능한 더미 비트의 예로 '0' 또는 DTX 비트를 사용할 수 있다.

<93> 다음으로 전용 제어 채널(Dedicated Control Channel: 이하 "DCCH")을 보면, 상기도 9의 937단계의 출력에서  $N_{i,l}^{TTI}$ 는 360의 값을 갖는다. 따라서, 도 10의 1037단계의 출력 비트 수는  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1} = 120$ 의 값을 갖게 된다. 상기의 경우 데이터 비트는 20비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다. 1039단계에서 레이트 매칭부의 출력은 104비트가 된다. 따라서, 상기와 같이 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조는 도 10과 같이 된다. 상기 데이터 비트의 길이 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도 4의 401로 입력받아 동작을 수행한다.

<94> 실시예 4에서는 전용 물리 제어 채널의 게이팅은 게이팅 비율이 1/5인 경우를 들어 설명한다. 도 11은 12.2 kbps의 성능을 갖는 순방향 기준 채널의 구조가 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우 상기 도 9의 기준 채널이 어떻게 바뀌는 지를 나타내고 있는 구조도이다 우선 두 개의 논리 채널 중에 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic Channel: 이하 "DTCH")을 보면, 상기 도 9의 901단계에서 244 비트 정보 데이터(Information Data)가 입력되면 903단계에서 16비트의 CRC가 첨가되고 905단계에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고 907단계에서 채널 엔코딩부에 의해  $N_{i,l}^{TTI}$ 는 804의 값을 갖고  $N_{data,*}$ 는 420의 크기를 갖는다.

<95> 따라서 도 11의 1107단계의 출력 비트 수는  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  식을 이용하여 계산하면,  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor 804/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3$ 로 계산되며,  $N_{data,*} = 420/5 = 84$ 이다. 따라서, 1109단계에서 레이트 매칭부에서는 136 비트가 출력된다. 상기와 같이 게

이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조가 도 11과 같이 되고, 따라서 데이터 비트의 길이가 29비트가 되어야 한다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도4의 401로 입력받아 동작을 수행한다. 이때, 게이팅 시에 전송하는 데이터가 없으므로 29비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 되는데 사용 가능한 더미 비트의 예로 '0' 또는 DTX 비트를 사용할 수 있다.

<96> 다음으로 전용 제어 채널(Dedicated Control CHannel: 이하 "DCCH")을 보면, 상기 도 10의 1037단계에서  $N_{i,l}^{TTI}$ 는 360의 값을 갖는다. 따라서 도 11의 1137단계에서는  $N_{i,l}^{TTI, gain} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 의 식을 이용하면 1137 단계의 출력 비트 수는 72의 값을 갖게 된다. 상기의 경우 데이터 비트는 4비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다. 따라서, 1139단계의 레이트 매칭부에서는 64 비트가 출력된다. 상기과 같이 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조가 도 11과 같이 되며, 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도4의 401로 입력받아 동작을 수행한다.

<97> 한편, 본 발명의 실시예 5는 역방향 채널 혹은 순방향 채널에서 실제 전송해야할 전송채널 데이터가 없지만 외부순환 전력제어를 위해 전용 물리 채널을 전송해야 하는 경우의 전용 물리 데이터 채널을 통한 데이터 전송 장치 및 방법을 설명한다. 상기 본 발명의 실시예 5에서는 상기 외부 순환 전력 제어를 위한 목표 SIR 값을 적절하게 유지하도록 상기 전용 물리 데이터 채널을 통해서 CRC 비트와 더미 비트를 전송하게 되는데, 이를 하기 도 12와 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.

<98>      상기 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 과정을 도시한 도면으로서, 상기 도 12에서는 전송채널 데이터와 CRC 비트를 전송하던 중 더 이상 전송채널 데이터가 없다고 판단되는 경우(1201단계, 1203단계), 외부순환 전력제어를 위해 상기 전송채널 데이터 대신 더미 비트 및 CRC 비트를 함께 전송하게 된다(1205단계). 이렇게 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않다가 다시 전송채널 데이터가 발생하는 경우(1207단계) 다시 전송채널 데이터와 CRC 비트를 정상적으로 전송하게 된다(1201단계). 여기서, 상기 더미 비트의 값은 '1' 또는 '0'의 값을 가질 수 있다.

<99>      한편, 상기 전송되는 더미비트의 양은 전송채널 데이터가 없을 때 상기 외부순환 전력제어의 목표 SIR값을 어떻게 유지시킬 것인지에 따라 달라질 수 있는데, 최종 전송채널 데이터가 전송될 때와 동일한 목표 SIR 값을 유지시키고자 한다면 상기 마지막으로 전송된 전송채널 데이터와 같은 양의 더미 비트를 전송하여야만 한다. 이렇게 마지막으로 전송된 전송 채널 데이터와 같은 양의 더미 비트를 전송함으로써 실제 전송 채널 데이터가 존재하지 않지만 전송 채널 데이터가 존재하는 경우와 동일한 목표 SIR 값을 유지시킬 수 있다.

<100>      이를 일 예를 들어 설명하면, 상기 도 6에서 도시된 바와 같이 DTCH로 매 20ms TTI마다 244 비트의 전송채널 데이터가 전송되고, DCCH로는 매 40ms TTI마다 100 비트의 전송채널 데이터가 전송되었다면, 상기 더미 비트의 수도 DTCH로는 매 20ms TTI마다 244 비트, DCCH로는 매 40ms TTI마다 100 비트를 전송하게 된다. 또한, 상기에서 설명한 것과는 달리 실제로 전송되어야 할 전송채널 데이터는 없지만 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전송할 때 상기 CRC 비트와 동시에 전송될 더미 비트의 수를 일정한 값으로 미리 설

정해 놓을 수도 있다. 이때, 게이팅이 수행된다면 게이팅 레이트를 고려하여 상기 더미 비트의 수를 설정하여야 한다.

<101> 상기 도 12에서는 실제 전송 채널 데이터는 존재하지 않으나 외부 순환 전력 제어를 위해서 전용 물리 채널을 유지하는 경우 채널의 외부 순환 전력 제어를 위한 CRC 비트 및 더미 비트 생성과정을 설명하였으며, 도 13에서는 채널의 외부 순환 전력 제어를 위한 CRC 비트 및 더미 비트 생성 장치를 설명하기로 한다.

<102> 상기 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 장치를 도시한 도면이다. 상기 도 13에는 전송채널 데이터가 존재하지 않을 때 상기 도 12에서 설명한 바와 같이 외부순환 전력제어를 위해 더미 비트와 CRC 비트를 전송하기 위한 장치가 도시되어 있으며 이를 설명하면 다음과 같다.

<103> 먼저, 제어기(controller)(1307)는 전송채널 데이터와 CRC 비트를 전송하고 있던 중 더 이상 전송채널 데이터가 존재하는지 여부를 판단한다. 여기서, 상기 전송 채널 데이터가 존재하는지 여부는 상기 제어기(1307)가 상기 제어기(1307) 자신으로 유입되는 정보 데이터 비트(information bits)(1305)가 존재하는지 여부를 판단하는 것이며, 상기 판단 결과 상기 정보 데이터 비트(1305)가 존재한다고 판단되면 일반적인 채널 다중화 과정처럼 상기 입력된 정보 데이터 비트(1305)를 CRC 삽입기(CRC attachment)(1311)로 출력한다. 그러면 상기 CRC 삽입기(1311)는 상기 제어기(1307)에서 출력한 정보 데이터 비트(1305)에 해당 CRC 비트를 삽입한 후 상기

정보 데이터 비트(1305)와 상기 삽입된 CRC 비트를 채널 다중화기(multiplexing chain)(1313)로 출력한다. 그러면 상기 채널 다중화기(1313)는 상기 CRC 삽입기(1311)에서 출력한 신호를 입력하여 일련의 다른 다중화 과정들, 즉 채널 코딩, 인터리빙, 라디오 프레임 분할, 레이트 매칭 등과 같은 일련의 다른 다중화 과정들을 수행하여 전송 채널 데이터로 생성하여 출력한다.

<104> 한편, 상기 제어기(1307)가 상기 전송해야할 정보 데이터 비트(1305)가 존재하지 않는다고 판단하였다면 실제 전송해야할 전송 채널 데이터는 존재하지 않지만 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지하기 위해서 상기 정보 데이터 비트(1305)를 대신할 더미 비트(dummy bits)를 생성하게 된다. 이를 설명하면, 상기 제어기(1307)가 전송해야할 정보 데이터 비트(1305)가 존재하지 않는다고 판단함에 따라 상기 제어기(1307)는 더미 비트 생성기(dummy bits generator)(1301)로 더미비트 생성 요구 신호(1309)를 전송한다. 상기 더미 비트 생성기(1301)는 상기 제어기(1307)로부터 더미비트 생성 요구 신호(1309)를 수신함에 따라 상기 정보 데이터 비트(1305)를 대신할 더미 비트를 발생하게 된다. 여기서, 상기 더미 비트는 '0' 또는 '1'의 값을 가지며, 상기 더미비트 생성기(1301)에서 생성되는 더미비트수는 상기 제어기(1307)에서 제어한다. 즉, 상기 제어기(1307)는 상기 더미비트 생성기(1301)에서 생성되는 더미비트열(1303)의 패턴(pattern) 및 길이를 결정한다. 상기 더미비트열의 길이는 상기 도 12에서 설명한 바와 같이 더미비트를 전송하기 이전에 마지막으로 전송된 전송채널 데이터의 비트 수 혹은 미리 정해진 길이로 생성된다. 여기서, 상기 더미비트를 전송하기 이전에 마지막으로 전송된 전송 채널의



데이터 비트수는 일반전송에서는 전송 채널 데이터가 존재할 경우 전송되는 전송 채널의 데이터 비트수를 말하며, 상기 일반전송에서 지속적으로 전송 채널 데이터가 존재하다가 전송해야할 전송 채널 데이터가 존재하지 않게 되는 경우 이전에 전송했던 전송 채널 데이터 비트수를 가지고 더미 비트열을 생성하게 되는 것이다.

<105>       이렇게 상기 더미 비트 생성기(1301)는 상기 생성된 더미 비트열(1303)을 CRC 삽입기(1311)로 출력되고, 상기 CRC 삽입기(1311)는 상기 더미 비트 생성기(1301)에서 출력한 더미 비트열(1303)에 해당 CRC 비트를 삽입한 후 상기 더미 비트 열(1303)과 상기 삽입된 CRC 비트를 상기 채널 다중화기(1313)로 출력한다. 그러면 상기 채널 다중화기(1313)는 상기 CRC 삽입기(1311)에서 출력한 신호를 입력하여 일련의 다른 다중화 과정들, 즉 채널 코딩, 인터리빙, 라디오 프레임 분할, 레이트 매칭 등과 같은 일련의 다른 다중화 과정들을 통해 전송 채널 데이터로 생성하여 출력한다.

<106>       상기 도 12 및 도 13에서 설명한 바와 같이 실제 전송 채널 데이터가 존재하지 않으면서도 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지할 경우 CRC와 더미비트를 이용하여 실제 전송 채널 데이터가 전송되는 경우와 동일하게 하여 외부 순환 전력 제어시 임계값이 낮아지는 경우를 제거할 수 있으며, 따라서 외부 순환 전력 제어 이득을 유지할 수 있게 된다.

<107>       한편, 본 발명에서 제공하는 또 다른 장치로 제2 인터리버가 있다. 상기 제2 인터리버는 도 3의 역방향 채널에서 313에 나타나 있듯이 물리 채널 매핑 바로 앞에 위치하게 되고, 도 4의 순방향 채널에서도 마찬가지로 414처럼 물리 채널 매핑 바로 앞에 위치한다. 일반적인 제2 인터리버는 블록 인터리버의 성능을 가지며 하기와 같이 동작하게 된다.

<108> 제2 인터리버의 입력 비트를  $u_{p,1}, u_{p,2}, \dots, u_{p,U}$ 라고 정의한다. 상기에서  $p$ 는 물리 채널의 번호이고  $U$ 는 하나의 물리 채널에 포함된 전체 비트의 길이이다. 제2 인터리버는 고정된 행(column) 길이  $C2(30$ 으로 설정)를 갖고, 데이터에 따라 가변적인 열(row) 길이  $R2$ 를 갖는 행렬을 정의한다. 상기에서  $R2$ 는  $U \leq R2 \times C2$ 의 식을 만족하는 최소 정수가 되어야 한다. 상기 입력 비트  $u_{p,1}, u_{p,2}, \dots, u_{p,U}$ 는  $R2 \times C2$  행렬로 행을 따라 입력되어 하기 수학식 6와 같은 행렬을 만든다.

<109> **【수학식 6】**

$$\begin{bmatrix} y_{p,1} & y_{p,2} & y_{p,3} & \dots & y_{p,C2} \\ y_{p,(C2+1)} & y_{p,(C2+2)} & y_{p,(C2+3)} & \dots & y_{p,(2 \times C2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y_{p,((R2-1) \times C2+1)} & y_{p,((R2-1) \times C2+2)} & y_{p,((R2-1) \times C2+3)} & \dots & y_{p,(R2 \times C2)} \end{bmatrix}$$

<110> 상기 행렬에서  $y_{p,k}=u_{p,k}$ 이고  $k=1,2,\dots,U$ 이다. 만약  $U < R2 \times C2$ 인 경우 더미비트가 첨가되어  $R2 \times C2=U$ 를 만족시킨다. 상기의 행렬은 하기 표 1를 이용하여 열간 치환 과정을 거친다.

<111> **【표 1】**

열의 수 ( $C2$ )	열간 치환 형태 < $P2(0), P2(1), \dots, P2(C2-1)$ >
30	< 0, 20, 10, 5, 15, 25, 3, 13, 23, 8, 18, 28, 1, 11, 21, 6, 16, 2 6, 4, 14, 24, 9, 19, 29, 12, 2, 7, 22, 27, 17>

<112> 즉 상기 행렬의 각 행을 상기 표 1의 치환 형태와 같이 재배열하여 0번째 행을 0번째 행에, 20번째 행을 1번째 행에, 10번째 행을 2번째 행에, ... 과 같이 배열하여 하기 수학식 7과 같은 행렬을 만든다.

<113> **【수학식 7】**

$$\begin{bmatrix} y'_{p,1} & y'_{p,(R2+1)} & y'_{p,(2 \times R2+1)} & \dots & y'_{p,((C2-1) \times R2+1)} \\ y'_{p,2} & y'_{p,(R2+2)} & y'_{p,(2 \times R2+2)} & \dots & y'_{p,((C2-1) \times R2+2)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ y'_{p,R2} & y'_{p,(2 \times R2)} & y'_{p,(3 \times R2)} & \dots & y'_{p,(R2 \times C2)} \end{bmatrix}$$

<114>      상기 블록 인터리버의 출력은  $y'_{P,1}, y'_{P,2}, \dots, y'_{u_{P,U}}$ 와 같이 열을 따라서 비트를 출력한다. 상기에서 첨가된 더미 비트에 상응하는 출력 비트는 삭제된다. 이로써 제2 인터리버의 동작이 종료하게 되고, 상기 인터리버의 출력이 도 3의 314, 또는 도 4의 415처럼 물리 채널 매핑 블록에서 물리 채널로 담겨지게 된다.

<115>      한편, 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우는 상기의 제2 인터리버의 작동이 달라지게 된다. 즉, 인터리버의 입력이 게이팅이 사용하지 않는 경우에 비해 게이팅 레이트만큼 작아지고, 또한 인터리버의 출력도 게이팅되어 선택된 슬롯으로만 전송되기 때문이다. 본 발명은 상기의 문제를 해결할 수 있는 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용시 적용할 수 있는 변화된 제2 인터리버를 제공한다. 방법은 하기에서 설명한다.

<116>      【표 2】

CFN	게이팅 비율	순방향 전용 물리 제어 채널이 전송되는 슬롯		
		Pilot	TPC	TFCI
CFN mod (RX gating DRX cycle) = 0	1	All slots (0,1,...,14)	All slots (0,1,...,14)	All slots (0,1,...,14)
	1/3	$j \times 3 + s(i,j) - 1$	$j \times 3 + s(i,j)$	All slots (0,1,...,14)
	1/5	$j \times 5 + s(i,j) - 1$	$j \times 5 + s(i,j)$	All slots (0,1,...,14)
CFN mod (RX gating DRX cycle) $\neq$ 0	1	All slots (0,1,...,14)	All slots (0,1,...,14)	All slots (0,1,...,14)
	1/3	$j \times 3 + s(i,j) - 1$	$j \times 3 + s(i,j)$	$j \times 3 + s(i,j)$
	1/5	$j \times 5 + s(i,j) - 1$	$j \times 5 + s(i,j)$	$j \times 5 + s(i,j)$

<117>      【표 3】

게이팅 레이트	역방향 전용 물리 제어 채널이 전송되는 슬롯 Pilot, TFCI, FBI, TPC
1	All slots(0,1,...,14)
1/3	$j \times 3 + s(i,j)$
1/5	$j \times 5 + s(i,j)$

<118> 상기 표 3은 게이팅 레이트에 따라 역방향 전용 물리 제어 채널이 전송되는 슬롯을 나타낸다.

<119> **【수학식 8】** 
$$s(i,j) = \begin{cases} (A_j \oplus C_j)_{10 \bmod (S-1)+1} & j=0 \\ (A_j \oplus C_j)_{10 \bmod S} & j=1, \dots, N-2 \\ S-1 & j=N-1 \end{cases}, i=0, 1, \dots, 255$$

<120> 상기 수학식 8에서 N은 게이팅 레이트의 역수이고  $S = 15/N$ 으로 정의한다.  $A_j$ 는 아래의 식 9에서 정의되며,  $i$ 는 CFN의 번호가 되며,  $C_i$ 는  $i+256*i$ 의 값을 갖는다.

<121> **【수학식 9】**  $(a_{18}, a_{17}, \dots, a_0) = (1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1)$

<122> 
$$A_j = \sum_{k=j}^{j+15} 2^{k-j} a_k, j=0, 1, \dots, N-2.$$

<123> 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우, 10ms의 길이를 갖는 하나의 라디오 프레임에서 전송되는 슬롯의 형태는 상기 수학식 8, 및 표 2, 3을 이용하여 결정된다. 즉, 수학식 8에서  $s(i, j)$ 값에 따라 표 2를 이용하여 순방향에서의 Pilot, TPC, TFCI 비트의 전송 슬롯을 찾을 수 있으며, 표 3을 이용하여 역방향에서의 모든 비트의 전송 슬롯을 찾을 수 있다. 외부순환 전력 제어를 위한 전용 물리 데이터 채널은 순방향에서는 TPC와 같은 슬롯으로 전송되며, 역방향에서는 Pilot, TPC, FBI, TFCI 등과 같은 슬롯으로 전송된다.

<124> 따라서 상기 설명한 전송 슬롯 형태에 맞추어 제2 인터리버의 작동이 기존 방법과 달리 이루어져야 한다. 하기 실시예 6, 7에서 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용 시에 사용할 수 있는 인터리버의 작동에 대해 설명한다.

<125> 실시예 6은 게이팅이 사용되는 시스템에서 전송되어야 할 데이터들이 하나의 라디오 프레임 내의 15개 슬롯 중에 게이팅 레이트에 따라 선택된 수 개의 슬롯에만 매핑되도록 작동하는 제2 인터리버의 한 예를 설명한다.

<126> 게이팅이 사용되는 경우 제2 인터리버의 입력은 게이팅이 사용되지 않는 경우에 비해 게이팅 레이트만큼 줄어들게 된다. 따라서 상기 수학식 6의 행렬의 크기를 유지시키기 위해서는 더미 비트의 첨가가 필요해 진다. 더미 비트의 첨가에 있어서 기존 제2 인터리버의 행렬을 그대로 사용하여 물리 채널로 매핑하기 위해서는 상기 표 2, 표3, 상기 수학식 8에서 정의된 게이팅의 슬롯 형태에 맞추어 인터리빙된 신호가 매핑되도록 제2 인터리버의 입력을 맞추어 주어야 한다. 즉, 현재 게이팅 되어 전송되어지는 슬롯 번호가 정해지면, 그에 따라 상기 수학식 7에서 전송되는 슬롯에 해당하는 열 들이 정해지게 되고, 다시 상기 수학식 6에서 열간 치환이 이루어지기 전의 데이터 중에 전송될 의미 있는 열 들이 정해지게 된다. 제2 인터리빙 시에 역 인터리빙의 의미를 사용하는 것이다. 상기의 경우 제2 인터리버의 입력을 상기 수학식 6의 의미를 갖는 열로만 입력을 시키고 나머지 의미 없는 열에는 더미 비트를 사용하여 입력하게 된다. 따라서 두 번째 인터리빙 후의 출력을 기존 방법과 같은 방법으로 물리 채널에 매핑할 때 게이팅을 통해 전송되는 슬롯으로만 의미 있는 데이터들이 매핑되게 되는 것이다.

<127> 예를 들어, 게이팅 레이트 1/3의 게이팅이 사용되는 상황을 가정하고 현재의 CFN = 0이라고 하면  $S=3$ ,  $N=5$ 의 값을 갖는다. 식 6에 따라  $s(0,j)$ 는  $\{1,1,0,2,2\}$ 가 되므로 순방향 채널로 전송되는 슬롯은 표 2에 결과로 볼 때 슬롯 번호 1, 4, 6, 11, 14를 갖는 슬롯으로 TPC, TFCI, 전용 물리 데이터 채널이 전송되고, 슬롯 번호 0, 3, 5, 10, 13을 갖는 슬롯으로 Pilot이 전송되게 된다. 상기 1, 4, 6, 11, 14 슬롯으로 전용 물리 데이터 채널

이 전송되기 위하여, 제2인터리빙의 출력 수학식 7에서 2,3번째 열, 8,9번째 열, 12,13번째 열, 22,23번째 열, 28,29번째 열에만 의미있는 데이터들, 즉 제2 인터리버로 입력된 비트가 존재해야 하며, 따라서 표 1의 역 열간 치환을 통해 상기 수학식 6의 1, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 23, 27, 29 열에만 의미있는 데이터들이 존재해야 한다.

<128> 또한, 도 4의 414에 보여지는 제2 인터리버의 입력은 상기 식 상기 수학6의 행렬로 행을 따라 입력되지만, 상기에서 구해진 1, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 23, 27, 29 열에만 데이터들이 들어가고 나머지 자리에는 더미비트가 첨가되어 진다. 상기와 같은 작업을 통해 제2 인터리버로 입력되어지면, 제2 인터리버는 표 1의 열간 치환을 통하여 상기 수학식 7에서 보이는 행렬을 만들고 상기 행렬의 열을 따라서 두 열씩 하나의 슬롯으로 총 15개 슬롯으로의 매핑이 이루어지게 된다. 의미 있는 데이터들은 결국, 슬롯 번호 1, 4, 6, 11, 14를 갖는 슬롯으로 매핑되어 게이팅 상황에서의 전송이 제대로 이루어지게 된다.

<129> 실시예 7은 게이팅이 사용되는 시스템에서 전송되어야 할 데이터들이 하나의 라디오 프레임 내의 15개 슬롯 중에 게이팅 레이트에 따라 선택된 수 개의 슬롯만으로 매핑되도록 작동하는 제2 인터리버의 다른 예를 설명한다. 게이팅이 사용되는 경우 제2 인터리버의 입력은 게이팅이 사용되지 않는 경우에 비해 게이팅 레이트만큼 줄어들게 된다. 따라서 상기 수학식 6에서 보여지는 행렬은 그 열의 수를 기존과 동일하게 맞춘다면 행의 수 역시 게이팅 레이트에 따라 줄어들게 된다. 즉, 기존 방법을 그대로 사용하여 열을 따라 입력 비트를 입력하고 입력이 끝나면 마지막 행을 채우기 위한 더미 비트를 삽입한 후, 바로 표 1의 역 열간 치환을 수행하고 나면 상기 수학식 7에서 보여지는 출력 행렬을 만들 수 있다. 역시 기존 게이팅을 사용하지 않는 경우의 출력 행렬에 비해 행의 수가 게이팅 레이트에 따라 줄어들게 된다. 이 행렬의 원소 값들을 열에 따라 읽어서 게이팅으로 전송

되는 슬롯으로만 매핑을 해 주게 되면 다른 더미 비트의 입력 없이도 제2 인터리버로 입력된 모든 의미를 가지는 비트를 게이팅을 통해 전송되는 슬롯으로만 매핑이 되어 효과적인 인터리빙을 수행하게 되는 것이다.

<130> 예를 들어 게이팅 레이트 1/3의 게이팅이 사용되는 상황을 가정하고 현재의 CFN = 0이라고 하면  $S=3$ ,  $N=5$ 의 값을 갖는다. 식 6에 따라  $s(0,j)$ 는  $\{1,1,0,2,2\}$ 가 되므로 순방향 채널로 전송되는 슬롯은 표 2에 결과로 볼 때 슬롯 번호 1, 4, 6, 11, 14를 갖는 슬롯으로 TPC, TFCI, 전용 물리 데이터 채널이 전송되고, 슬롯 번호 0, 3, 5, 10, 13을 갖는 슬롯으로 Pilot이 전송되게 된다. 만약 게이팅이 사용되지 않을 경우 두 번째 인터리빙에서 상기 수학식 6의 행렬이  $C2=30$ ,  $R2=60$ 의 값을 갖는  $60 \times 30$  행렬이 되고, 더미 비트의 첨가가 필요가 없는 경우라면 상기 수학식 7의 출력 행렬 역시  $60 \times 30$ 의 크기를 갖고 열을 따라서 하나의 슬롯에 두 열씩 매핑하게 된다. 즉, 하나의 슬롯의 크기가 120 비트가 되는 것이다. 상기와 같은 경우 1/3 게이팅이 사용된다면 상기 수학식 6의 행렬이  $20 \times 30$  크기의 행렬이 된다. 즉 행의 크기가 게이팅 레이트인 1/3만큼 줄게 된다. 표 1의 열간 치환을 통하여 나온 상기 수학식 7의 행렬 역시  $20 \times 30$ 의 크기를 갖게 된다. 이 경우 열을 따라서 총 15개의 슬롯 중 5개의 슬롯에 매핑을 하면 한 슬롯에 6열씩 매핑이 되게 된다. 즉, 한 슬롯에  $20 \times 6$ 의 120 비트가 매핑되어 상기의 게이팅이 사용되지 않는 경우와 동일하게 전송되게 되는 것이다.

<131> 실시예 8은 게이팅이 사용되는 경우 새로운 인터리빙을 제공한다. 기존 인터리빙에서 식 4와 식 5의  $C2$ 값을 게이팅 레이트로 나누어 제공한다. 즉 1/3 게이팅의 경우  $C2$ 값은 10이 되고, 1/5 게이팅의 경우  $C2$  값은 6이 된다. 상기 실시예와 같은 경우 상기 수학식 6, 상기 수학식 7의 행렬은 행만 줄어들게 되고, 열은 게이

팅을 사용하지 않는 경우과 같아지게 된다. 하지만 표 1에서 보여지는 열간 치환 형태가 새로 지정되어야 한다. 열간 치환 형태는 1/3게이팅에서는 10개의 열을 섞고, 1/5게이팅에서는 6개의 열을 섞는 방법을 사용한다. 그 한가지 예들로 하기 표 4, 표 5와 같은 방법을 사용할 수 있다.

&lt;132&gt; 【표 4】

열의 수 (C2)	열간 치환 형태 <P2(0), P2(1), ..., P2(C2-1)>
10	<0, 5, 3, 8, 1, 6, 4, 9, 2, 7>

&lt;133&gt; 【표 5】

열의 수 (C2)	열간 치환 형태 <P2(0), P2(1), ..., P2(C2-1)>
6	<0, 5, 3, 1, 4, 2>

<134> 결국 인터리빙의 출력인 상기 수학식 7의 행렬에서 게이팅 레이트에 상관없이 열에 따라 한 슬롯에 두 개의 열에 있는 데이터들을 매핑시키면 두 번째 인터리빙이 효과적으로 수행되게 된다.

#### 【발명의 효과】

<135> 상술한 바와 같이 역방향 혹은 순방향 채널에서 전송채널 데이터가 없지만 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전송할 때, 목표 SIR 값을 적절하게 유지할 수 있도록 더미 비트와 CRC 비트를 함께 전송함으로써 신뢰성있는 외부순환 전력제어를 수행할 수 있는 이점이 있다.



<136> 또한, 본 발명은 전용 물리 채널의 일반전송에 있어서도 전송 채널 데이터가 지속적으로 존재하다 일시적으로 존재하지 않을 경우, 즉 실제 전송할 전송 채널 데이터는 존재하지 않지만 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지할 경우 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않는 시점 직전의 전송 채널 데이터 수와 동일하게 더미비트열을 전송하거나 혹은 시스템에 미리 설정되어 있는 더미비트열을 전송함으로써 상기 외부 순환 전력 제어시 임계값 저하를 방지하게 된다는 이점을 가진다. 그래서 상기 외부 순환 전력 제어 이득이 유지되며 이에 따라 상기 전송 채널 데이터가 다시 발생할 경우에도 지속적으로 이전과 동일한 외부 순환 전력 제어가 가능하게 된다는 이점을 가진다.

<137> 또한, 송신측이 전용 물리 제어 채널을 게이팅 전송 시 전용 물리 데이터 채널을 게이팅률에 따라 전송함으로써 게이팅 전송 시에도 수신측이 전용 물리 데이터 채널을 수신할 수 있기 때문에 정확한 외부순환 전력제어를 수행할 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

부호분할다중접속 이동통신시스템의 전용물리채널 다중화 장치에 있어서,  
상기 전용 물리 제어 채널의 게이팅 전송 시 게이팅 레이트를 이용하여 전용물리  
데이터 채널을 통해 전송할 더미 비트를 계산하는 과정과,  
상기 계산된 정보 데이터 비트 수에 따라 더미 비트열을 생성하는 과정과,  
상기 더미 비트열에 따른 CRC 비트를 추가하는 과정과,  
상기 CRC 비트가 추가된 더미 비트열을 이용하여 전송 채널을 생성하는 과정과,  
상기 생성된 전송 채널을 인터리빙하여 상기 게이팅 레이트에 따라 해당 슬롯에 할  
당하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 더미 비트의 계산 과정은,  
전용 물리 제어 채널을 게이팅 전송하지 않을 때의 비트수를 게이팅 레이트로 나누  
어 게이팅 전송 시의 레이트 매칭에 따른 데이터의 비트 수를 계산하는 단계와,  
상기 레이트 매칭에 따른 데이터의 비트 수를 이용하여 더미비트열의 비트수를 계산  
하는 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 3】**

부호분할다중접속 이동통신시스템의 전용채널 다중화 장치에 있어서,

상기 전용 물리 제어 채널의 게이팅 전송 시 게이팅 레이트를 이용하여 전용물리 데이터 채널을 통해 전송할 더미 비트를 계산하는 제어기와,

상기 계산된 더미 비트 수에 따라 상기 더미비트열을 생성하는 더미비트열 생성기와

상기 더미비트열에 CRC 비트를 추가하는 CRC 비트 삽입부와,

상기 CRC 비트가 추가된 데이터들에 테일 비트를 추가하는 테일비트 삽입부와,

상기 테일비트 삽입부로부터 출력되는 데이터들을 채널 코딩하는 채널 코딩부와,

상기 채널 코딩된 심볼들을 채널 인터리빙하는 제1인터리버와,

상기 인터리빙된 심볼들을 프레임화하는 라디오 프레임 분절부와,

상기 프레임을 레이트 매칭하여 전송채널을 출력하는 비율조화부와,

상기 전송 채널을 복수개 입력받아 다중화하여 출력하는 다중화부와,

상기 다중화된 신호를 제2인터리빙하고 상기 게이팅에 따른 해당 슬롯에 매핑하는 제2 인터리버로 이루어짐을 특징으로 하는 상기 장치.

#### 【청구항 4】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용채널을 통해 데이터를 전송할 시 상기 전용채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함된 비트수를 저장하고, 상기 전용채널을 통해 전송할 데이터가 존재하지 않을 시 상기 라디오 프레임을 단속하여 전송하는 방법에 있어서,

상기 전용채널을 통해 전송할 데이터가 존재하지 않을 시 상기 저장된 비트수와 게이팅 율 및 코딩 레이트의 곱을 구하고, 상기 곱의 결과 값에 의한 최소 정수가 결정되면 상기 최소 정수와 상기 코딩 레이트의 역수를 곱한 결과 값을 게이팅 시 상기 전용채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함할 비트 수로 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 전용채널은 전용트래픽채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 6】

제4항에 있어서,

상기 전용채널은 전용제어채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 【청구항 7】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용채널을 통해 데이터를 전송할 시 상기 전용채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함된 비트수를 저장하고, 상기 전용채널을 통해 전송할 데이터가 존재하지 않을 시 상기 라디오 프레임을 단속하여 전송하는 방법에 있어서,

상기 전용채널을 통해 전송할 데이터가 존재하지 않을 시 상기 저장된 비트수와 게이팅 율을 구하고, 채널 코딩 비율의 배수들 중 상기 곱의 결과 값보다 작은 근사값을 게

이팅 시 상기 전용채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함할 비트 수로 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 전용채널은 전용트래픽채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 9】**

제7항에 있어서,

상기 전용채널은 전용제어채널임을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 10】**

부호분할 다중 접속 이동통신시스템의 전용 채널 다중화 방법에 있어서,

상기 전용 채널을 통해 전송해야할 전송 채널 데이터가 존재하는지 여부를 판단하는 과정과,

상기 판단결과 상기 전송할 전송 채널 데이터가 존재하지 않을 경우 더미 비트 생성 요구 신호를 전송하는 과정과,

상기 더미 비트 생성 요구 신호에 따라 생성된 더미 비트열을 수신하고, 상기 생성된 더미 비트열에 CRC 비트를 삽입한 후 채널 다중화하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

상기 더미 비트열을 구성하는 더미비트 개수는 상기 전송할 정보 데이터 비트가 존재하지 않는 시점 이전에 상기 전용 채널을 통해 전송되는 전송 채널 데이터의 비트수와 동일하게 생성됨을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 12】**

제10항에 있어서,

상기 더미 비트열을 구성하는 더미 비트 개수는 상기 부호분할 다중 접속 이동통신 시스템에 미리 설정되어 있는 설정 더미비트 개수임을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 13】**

제10항에 있어서,

상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 14】**

제10항에 있어서,

상기 더미 비트는 1값을 가짐을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 15】**

제10항에 있어서,

상기 더미 비트는 0값을 가짐을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 16】**

부호분할 다중 접속 이동통신시스템의 전용 채널 다중화 장치에 있어서,

상기 전용 채널을 통해 전송해야할 전송 채널 데이터가 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 판단결과 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않을 경우 더미비트를 생성하도록 제어하는 제어기와,

상기 제어기의 더미비트 생성 제어에 따라 더미비트열을 생성하는 더미 비트 생성기와,

상기 생성된 더미비트열을 입력하고, 상기 더미비트열에 CRC 비트를 삽입하는 CRC 비트 삽입기와.

상기 CRC 비트가 삽입된 더미비트열을 입력하여 코딩한 후 레이트 매칭하여 채널 다중화하는 채널 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 17】**

제16항에 있어서,

상기 제어기는 상기 더미 비트 생성기가 생성하는 더미 비트열을 구성하는 더미비트 개수가 상기 전송할 정보 데이터 비트가 존재하지 않는 시점 이전에 상기 전용 채널을 통해 전송되는 전송 채널 데이터의 비트수와 동일하게 생성되도록 제어함을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 18】**

제16항에 있어서,

상기 제어기는 상기 더미 비트 생성기가 생성하는 더미 비트열을 구성하는 더미 비트 개수가 상기 부호분할 다중 접속 이동통신시스템에 미리 설정되어 있는 설정 더미비트 개수와 동일하게 생성되도록 제어함을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 19】**

제16항에 있어서,

상기 전용 채널은 전용 물리 채널임을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 20】**

제16항에 있어서,

상기 더미 비트는 1값을 가짐을 특징으로 하는 장치.



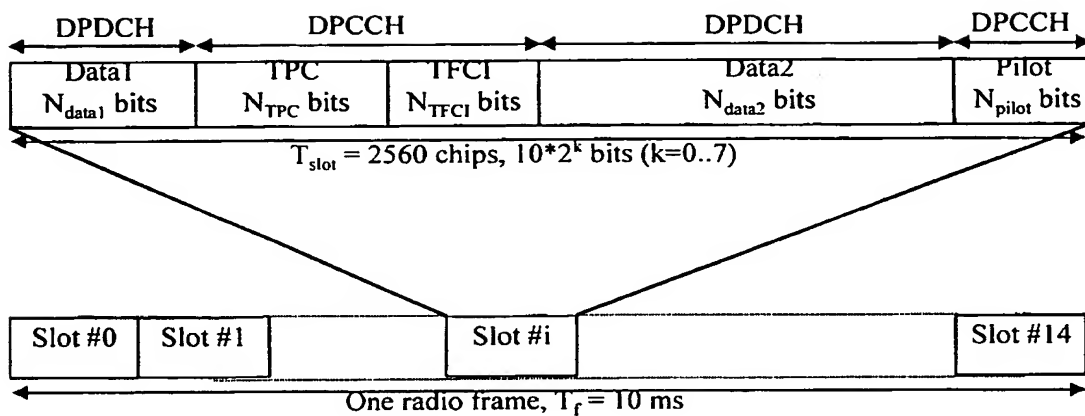
【청구항 21】

제16항에 있어서,

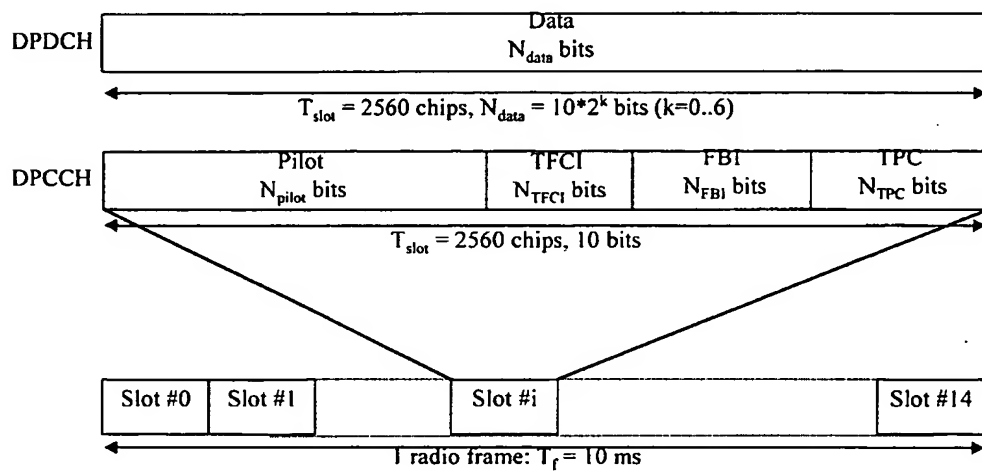
상기 더미 비트는 0값을 가짐을 특징으로 하는 장치.

【도면】

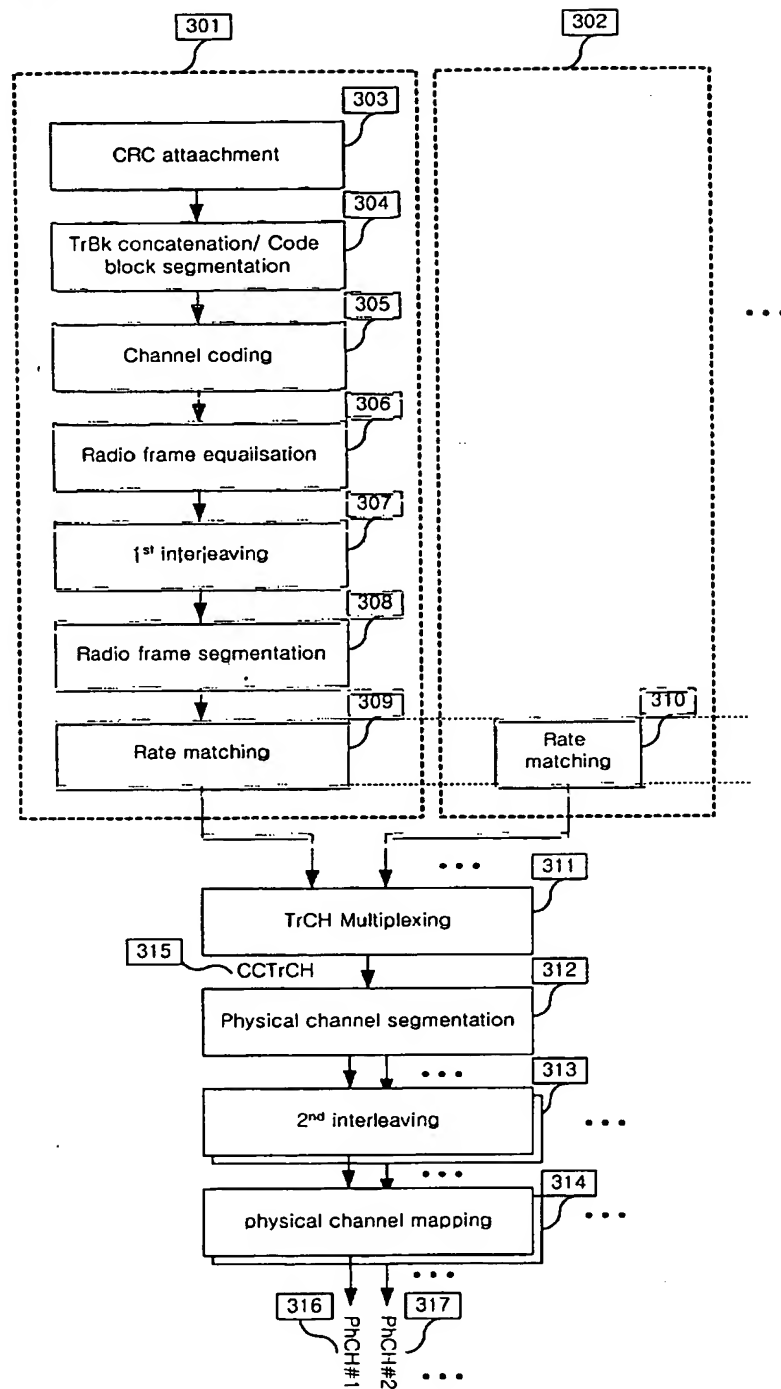
【도 1】



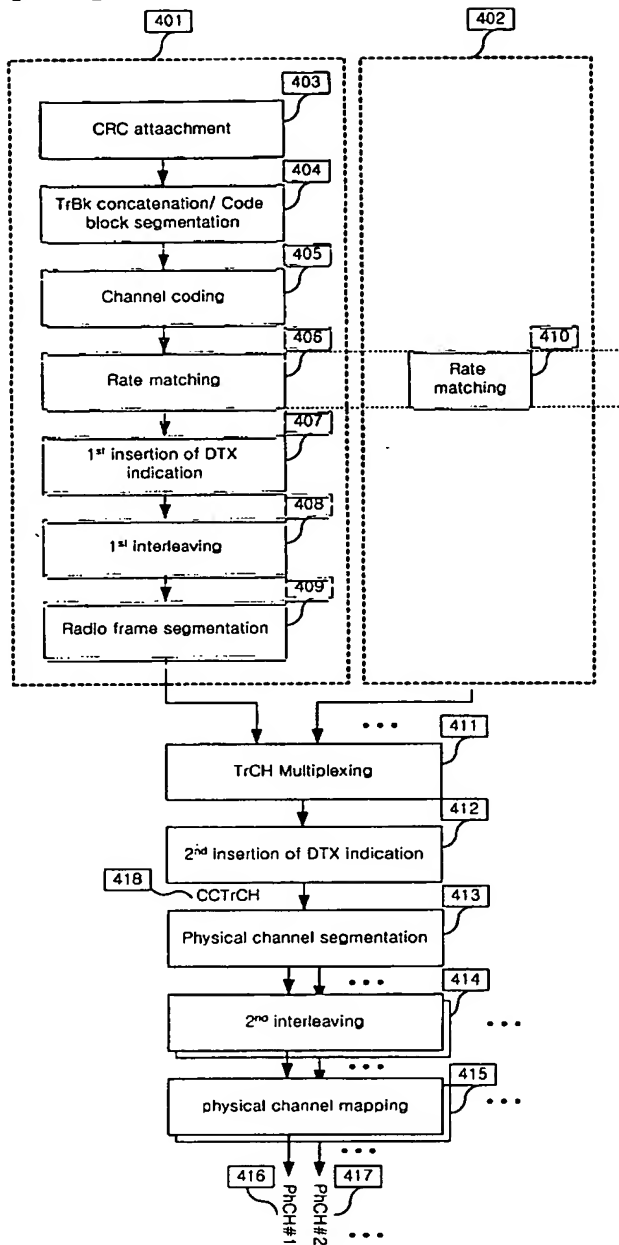
【도 2】



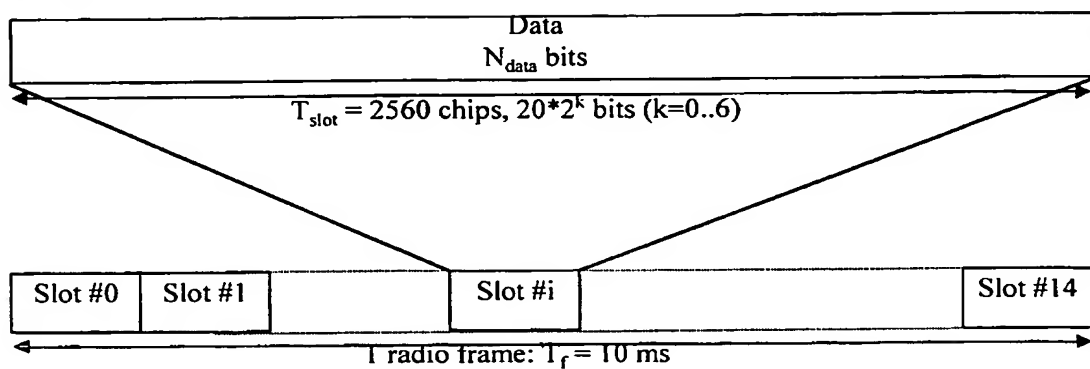
【도 3】



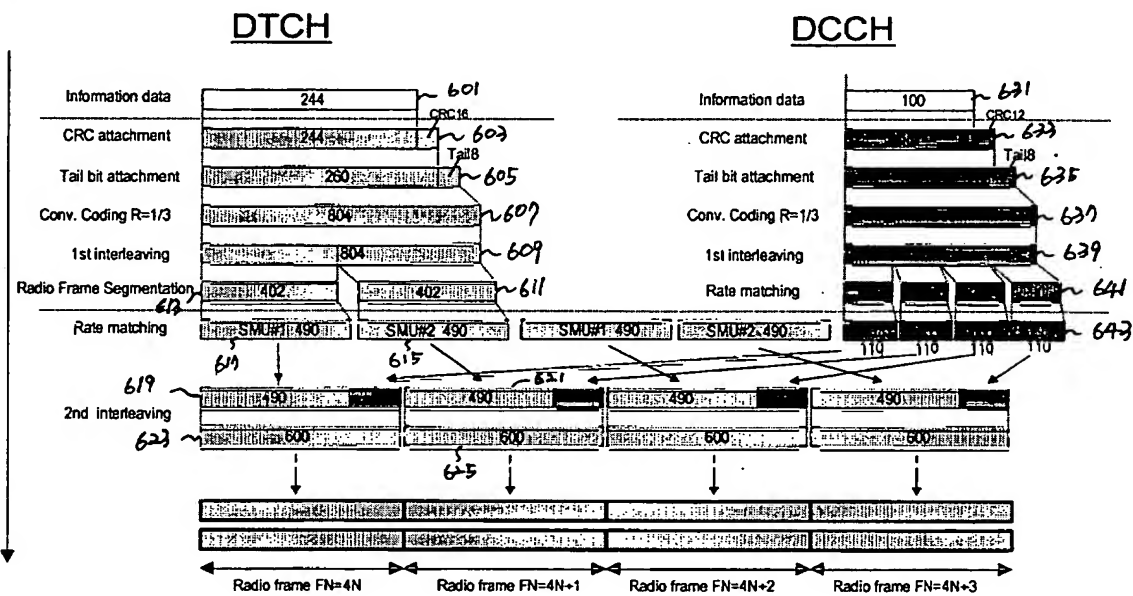
【도 4】



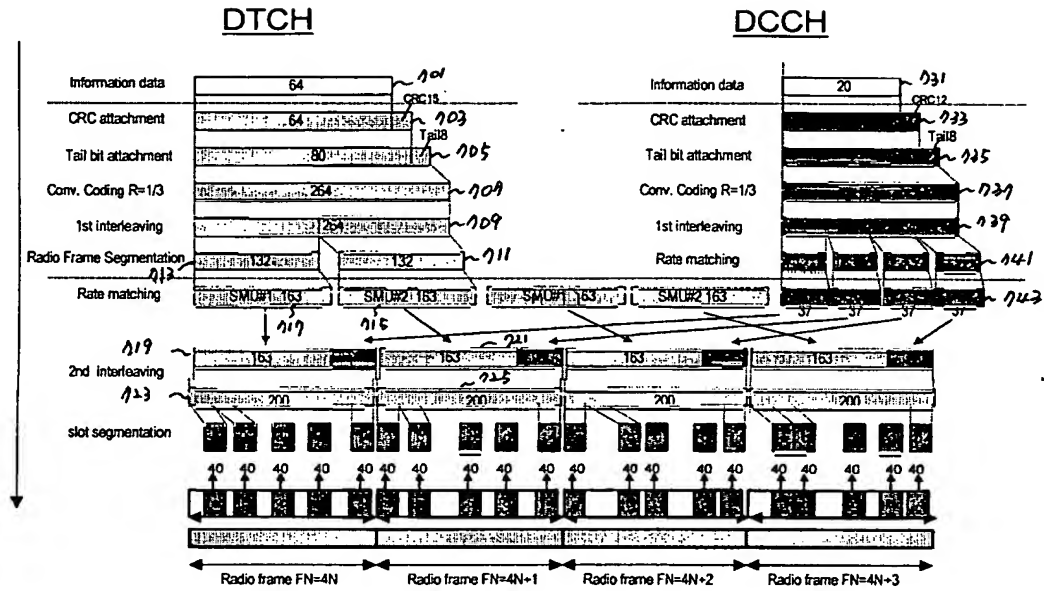
【도 5】



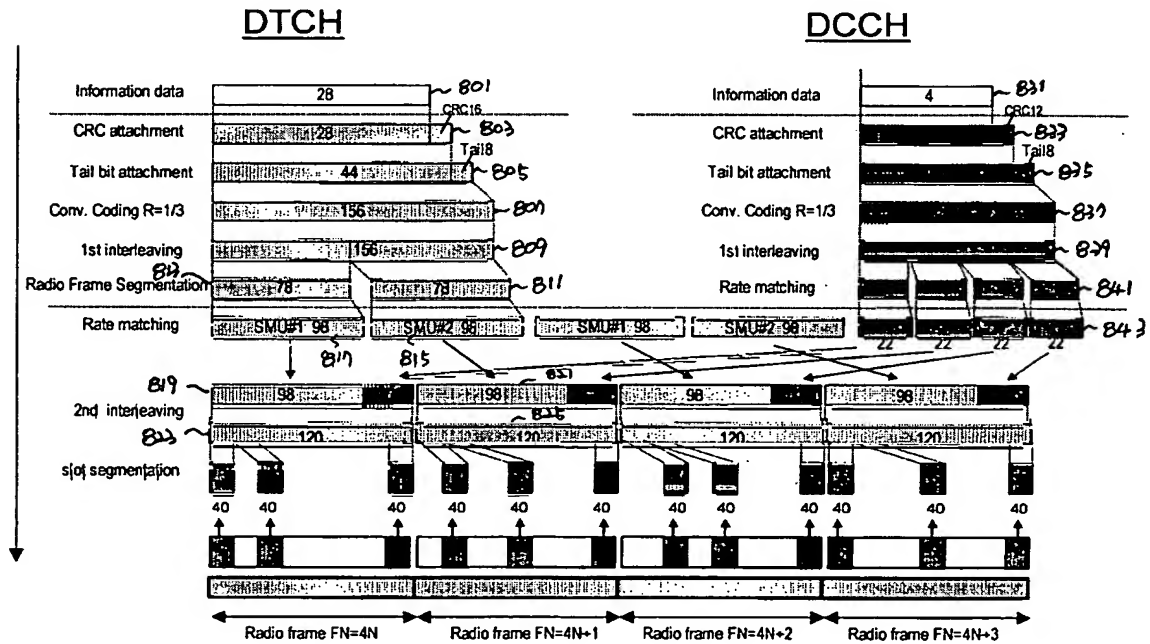
【도 6】



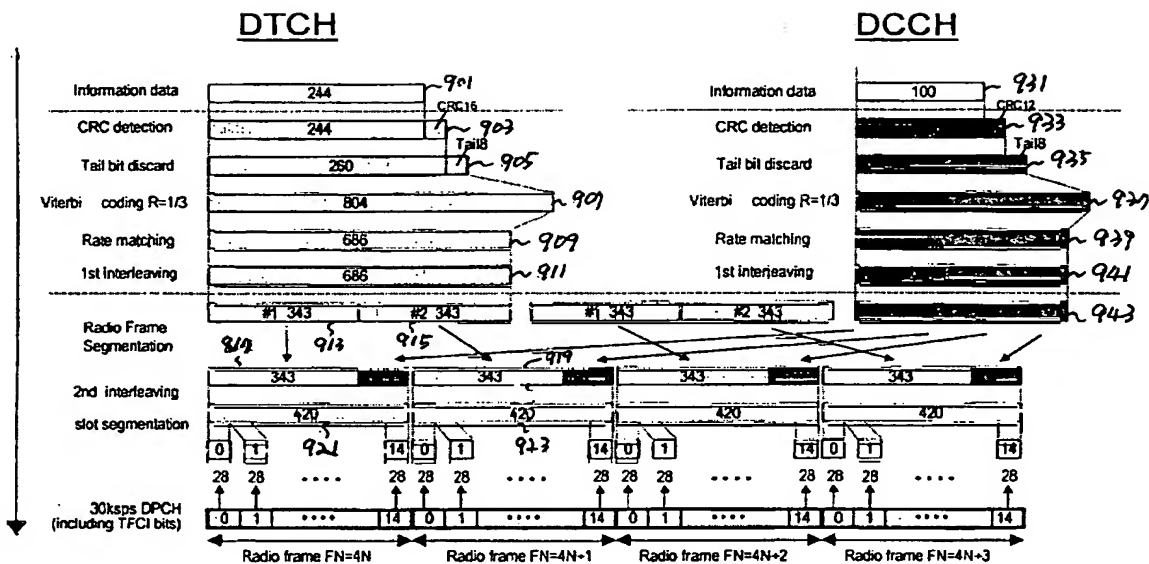
【도 7】



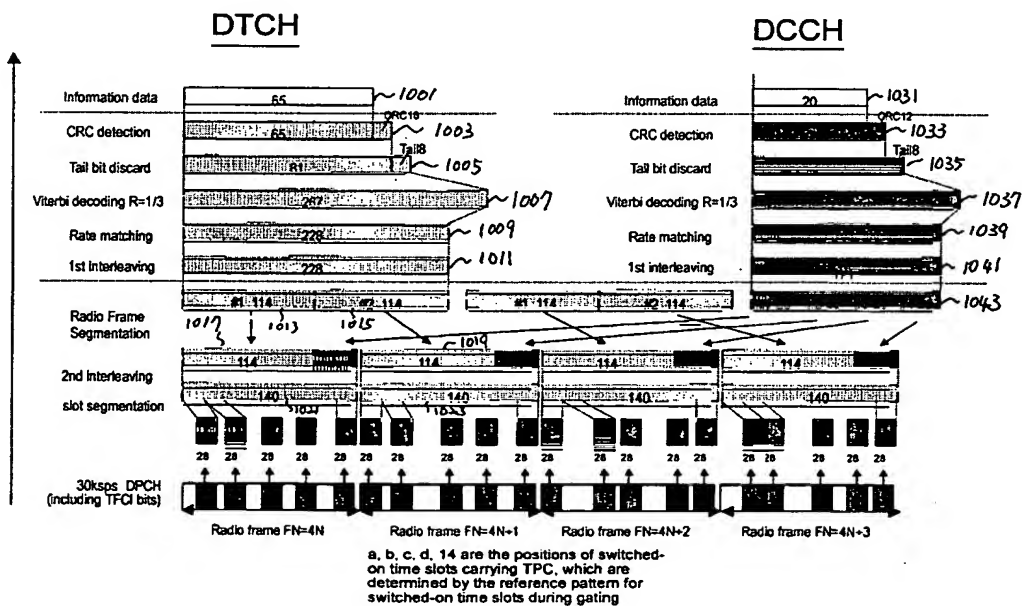
【도 8】



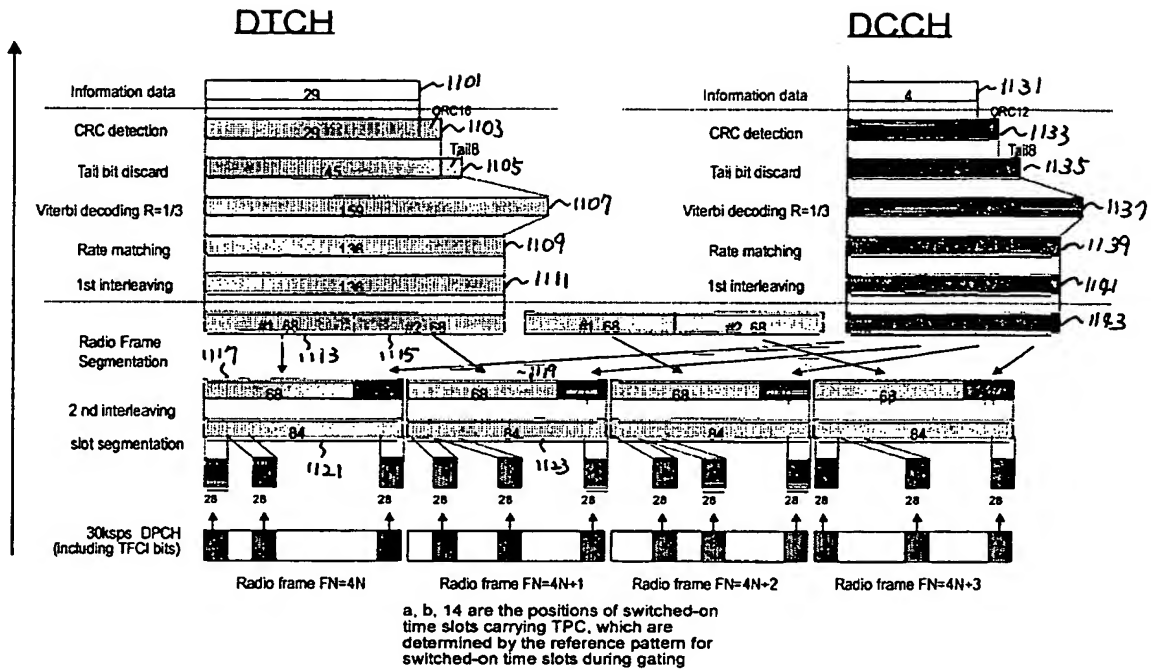
【도 9】



【도 10】

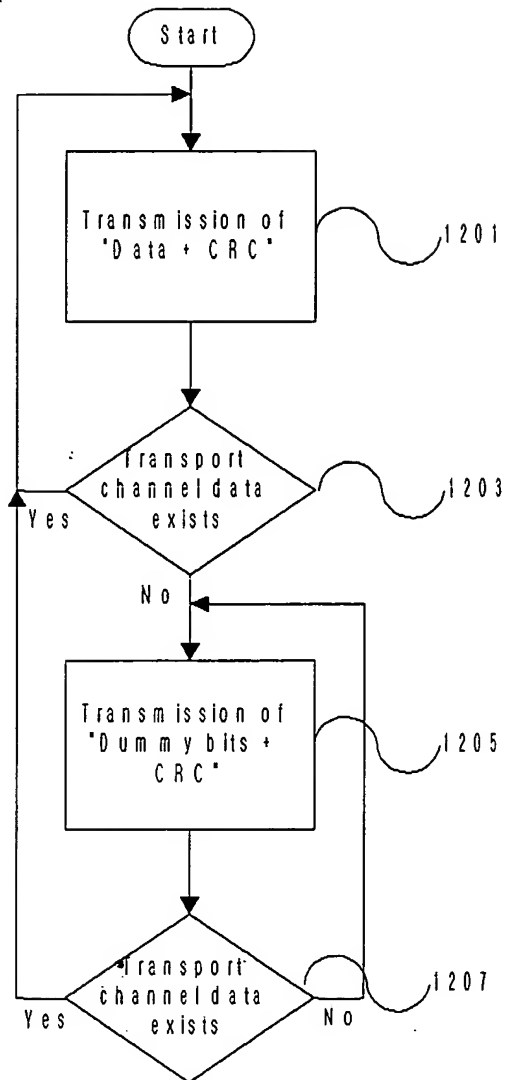


【도 11】

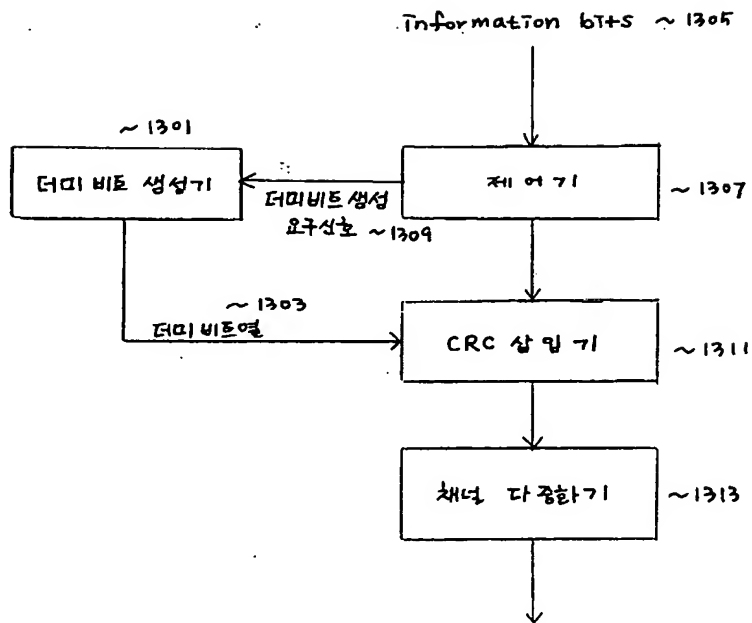




【도 12】



【도 13】



	<b>【서지사항】</b>
<b>【서류명】</b>	명세서 등 보정서
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【제출일자】</b>	2002.02.19
<b>【제출인】</b>	
<b>【명칭】</b>	삼성전자 주식회사
<b>【출원인코드】</b>	1-1998-104271-3
<b>【사건과의 관계】</b>	출원인
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이건주
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000339-8
<b>【포괄위임등록번호】</b>	1999-006038-0
<b>【사건의 표시】</b>	
<b>【출원번호】</b>	10-2001-0025208
<b>【출원일자】</b>	2001.05.09
<b>【심사청구일자】</b>	2002.02.19
<b>【발명의 명칭】</b>	비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 외부순환 전력제어를 위한 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법
<b>【제출원인】</b>	
<b>【접수번호】</b>	1-1-01-0107084-72
<b>【접수일자】</b>	2001.05.09
<b>【보정할 서류】</b>	명세서등
<b>【보정할 사항】</b>	
<b>【보정대상항목】</b>	별지와 같음
<b>【보정방법】</b>	별지와 같음
<b>【보정내용】</b>	별지와 같음
<b>【취지】</b>	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이건주 (인)

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류\_1통

【보정대상항목】 요약

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송할 때, 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하고, 상기 더미비트 생성 요구 신호의 수신에 의해 더미 비트열을 발생하고, 상기 더미 비트열에 CRC 비트열을 추가한 상기 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송한다.

【보정대상항목】 색인어

【보정방법】 정정

【보정내용】

gating, multiplexing, outer loop power control, 일반전송(normal transmission), 더미 비트, 목표 SIR

【보정대상항목】 식별번호 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템에 관한 것으로서, 특히 목표 신호대 간섭비 값을 적절하게 유지시켜 외부순환전력제어를 하는 전용 물리 채널 다중화 장치 및 방법에 관한 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 15

【보정방법】 정정

【보정내용】

일반적으로, 부호분할 다중 접속 이동 통신 시스템인 UMTS(Universal Mobile Terrestrial Syatem)의 채널구조는 크게 물리채널(Physical Channel), 전송채널(Transport Channel) 및 논리채널(Logical Channel)로 구분된다. 상기 물리채널은 데이터의 전송 방향에 의해 순방향(Downlink) 물리채널과 역방향(Uplink) 물리채널의 구조를 가진다. 그리고, 상기 순방향 물리채널은 순방향 물리공통채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)과 순방향 전용물리채널(DPCH: Dedicated Physical Channel)로 구분되며, 이를 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 16

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 1은 이동통신시스템의 순방향 전용물리채널의 구조를 도시한 도면이다.

【보정대상항목】 식별번호 17

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 1을 참조하면, 상기 순방향 전용물리채널의 각 프레임(frame)은 15개의 슬롯들(slot#0~slot#14)로 구성된다. 상기 각각의 슬롯은 기지국(Node B)에서 단말기(UE: User Equipment)로 전송되는 상위계층의 데이터를 전송하는 전용물리데이터채널(DPDCH: Dedicated Physical Data CHannel)과, 물리계층(physical layer) 제어신호를 전송하는 전용물리제어채널(DPCCH: Dedicated Physical Control CHannel)로 구성된다. 상기 전용물리제어채널(DPCCH)은 단말기의 송신출력을 제어하기 위한 송신전력제어(Transport Power Control: TPC) 심볼(symbol), 전송포맷조합표시(Transport Format Combination Indicator: TFCI) 심볼, 파일럿(pilot) 심볼로 구성된다. 상기 도 1에 도시한 바와 같이 상기 순방향 전용물리채널의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들은 2560 칩(chips)으로 구성된다. 상기 도 1에서의 데이터 1(Data 1)심볼 및 데이터 2(Data 2) 심볼은 전용물리데이터채널(DPDCH)을 통해 기지국으로부터 단말기로 전송되는 상위계층의 데이

터를 나타내며, 전송전력제어 심벌은 상기 기지국에서 단말기로 단말기의 송신 전력을 제어하도록 하는 정보를 나타낸다. 한편, 전송포맷조합표시는 현재 전송되고 있는 한 프레임(10ms)동안 전송되는 순방향 채널이 어떤 형태의 전송포맷조합(TFC: Transport Format Combination)을 사용하여 전송되었는지를 나타낸다. 마지막으로, 상기 파일럿 심벌은 단말기가 전용물리채널의 송신 전력을 제어할 수 있는 기준을 나타내기 위한 것이다. 여기서 상기 전송 포맷 조합 표시에 포함되어 있는 정보는 다이나믹 파트(Dynamic part)와 세미-스테이틱 파트(semi-static part)로 분류할 수 있다. 상기 다이나믹 파트(Dynamic part)에는 전송 블록 크기(TBS: Transport Block Size)와 전송블록 셋 크기(TBSS: Transport Block Set Size) 정보가 있다. 상기 세미-스테이틱 파트(semi-static part)에는 전송시간간격(TTI: Transmission Time Interval, 이하 "TTI"라 칭하기로 한다), 채널코딩방법(channel coding scheme), 코딩 레이트(coding rate), 스테이틱 레이트 매칭(static rate matching), CRC(Cyclic Redundancy Check) 크기 등의 정보가 있다. 따라서, 상기 전송 포맷 조합 표시는 한 프레임 동안 전송되는 채널의 전송 블록(Transport Block: TB) 수와, 상기 각 전송 블록들에서 사용할 수 있는 전송 포맷 조합에 번호를 부여하게 된다.

다음으로 도 2를 참조하여 역방향 전용 물리 채널 구조를 설명하기로 한다.



【보정대상항목】 식별번호 18

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 2는 이동통신시스템의 역방향 전용 물리 채널 구조를 도시한 도면이다.

【보정대상항목】 식별번호 19

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 2를 참조하면, 상기 역방향 전용물리채널은 상기 순방향 전용물리채널과 마찬가지로 한 프레임(frame)은 15개의 슬롯들(slot#0~slot#14)로 구성된다. 상기 역방향 전용물리채널에는 역방향 전용물리데이터채널(DPDCH)과 역방향 전용물리제어채널(DPCCH)이 존재한다. 상기 역방향 전용물리데이터채널(DPDCH)의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들을 통해서는 단말기에서 기지국으로 전송하는 상위 계층 데이터가 전송된다.

【보정대상항목】 식별번호 20

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 상기 역방향 전용물리제어채널의 한 프레임을 구성하는 각각의 슬롯들은 단말기가 기지국으로 전송하는 데이터를 복조하는 때에 채널추정 신호로 이용하는 파일럿 심벌과, 현재 전송되고 있는 프레임동안 전송되는 채널들이 어떤

전송형태 조합을 사용하여 데이터를 전송하는지를 나타내는 전송포맷조합표시 심벌과, 송신 다이버시티 기술(Tx Diversity)의 사용 시에 피드백 정보(feedback information)를 전송하는 FBI(FeeDBack Information) 심벌과, 순방향 채널의 송신 전력을 제어하기 위한 송신 전력 제어 심볼로 구성된다.

【보정대상항목】 식별번호 21

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같이 구성되는 순방향/역방향 전용물리 채널의 송신전력은 폐순환 전력제어(Closed Loop Power Control) 또는 외부순환 전력제어(Outer Loop Power Control)와 같은 고속 전력제어 방법에 의해 제어되는데, 여기서는 외부순환 전력제어에 대해서 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 22

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 외부순환 전력 제어 방법은 순방향 채널과 역방향 채널 모두에 있어서 고속 전력 제어 방법에서 요구되는 목표(target) 신호대 간섭 비(SIR: signal to interference ratio: 이하 "SIR"이라 칭하기로 한다)를 실제 채널 상의 SIR와 비교하고, 상기 목표 SIR과 실제 SIR의 비교 결과를 통해 전력제어의 임계치를 재 설정하여 폐순환 전력제어를 수행하는 방법이다. 일반적으로 전력 제어 방법에서는 통신상에서 요구되는 성능을 만족하기 위해서 비트 오류 비율(BER: Bit

Error Rate: 이하 "BER"이라 칭하기로 한다) 또는 블록 오류 비율(BLER: BLock Error Rate: 이하 "BLER"이라 칭하기로 한다)을 일정하게 유지시키는 것이 중요  
한데, 상기 외부순환 전력 제어 방법이 상기 BER 또는 BLER을 일정하게 유지시키  
도록 하는 임계치를 지속적으로 재설정하여 상기 BER, 또는 BLER을 요구된 성능  
에 맞도록 유지시켜 주는 역할을 한다. 그리고 상기 단말기 또는 기지국에서 상  
기 BER 또는 BLER의 측정은 수신된 전용 물리 데이터 채널에 포함되어 있는  
CRC(Cyclic redundancy check) 비트를 확인하여 CRC의 오류 검출을 통해 측정될  
수 있다.

다음으로 도 5를 참조하여 순방향 물리 공통 채널 구조를 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 23

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 5는 이동통신시스템의 순방향 물리 공통채널의 구조를 도시한 도면  
이다. 상기 도 5를 참조하면, 상기 순방향 물리 공통 채널의 1프레임은 10ms의  
프레임 길이에 15개의 슬롯들(slot#0~slot#14)로 구성된다. 이때, UMTS의 칩레이  
트(chip rate)가 3.84Mcps임으로 상기 15개의 슬롯들 각각은 2560 칩이 된다.

【보정대상항목】 식별번호 24

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 순방향 물리 공통 채널은 전력제어 및 전송 포맷 조합 지정을 위해서 상기 전용 물리채널과 연동하여 기지국에서 단말기로 상위 계층의 데이터를 전송한다. 상기 순방향 물리 공통 채널은 다수의 단말기로부터 시분할로 공용으로 사용되어 대량의 패킷 데이터를 효율적으로 단말기 각각으로 전송한다. 이때, 단말기가 상기 순방향 물리 공통 채널을 사용하기 위해서는 단말기와 기지국 사이에 별도의 전용 물리 채널(DPCH: Dedicated Physical Channel), 즉 상기 순방향 물리 공통 채널과 연동되는 순방향 전용 물리 채널과, 역방향 전용 물리 채널을 유지되어야만 한다. 따라서, 특정 단말기가 순방향 물리 공통 채널을 사용하기 위해서는 순방향 및 역방향 전용 물리 채널을 개별적으로 설정하여야 한다. 예를 들면, N개의 단말기들이 상기 순방향 물리 공통 채널을 사용하고 있다면 각 단말기별로 1개씩, 즉 N개의 순방향 및 역방향 전용 물리 채널이 설정되어 N개의 단말기 각각이 상기 순방향 물리 공통 채널을 시분할로 공용하는 것이다. 한편, 상기 순방향 물리 공통 채널은 대량의 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 물리적인 설정이 이루어져 있는 채널이고, 상기 전용 물리 채널은 상기 순방향 물리 공통 채널 대비하여 통상 소량의 제어 데이터와 재전송 관련 데이터를 전송하는 정도의 물리적인 설정이 이루어지는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

【보정대상항목】 식별번호 25

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 순방향 전용 물리 채널로 전송되는 전송포맷조합표시 비트(TFCI<sub>DPCH</sub>)는 순방향 물리 공통 채널의 전송포맷을 알 수 있는 정보이다. 따라서, 상기 순방향 전송 포맷 조합 표시는 임의의 시점에서 미리 정해진 시간 이후에 상기 순방향 물리 공통 채널을 통해 전송된 패킷 데이터가 어떤 단말기로 전송되는지를 나타내며, 단말기가 순방향 전용 물리채널을 계속적으로 수신하여 분석함에 따라 단말기 자신에게 수신되어야 할 순방향 물리 공통채널 데이터가 있는지 알 수 있다. 따라서, 단말기가 수신한 전송 포맷 조합 표시가 다음 프레임의 순방향 물리 공통 채널 상에 자신이 수신할 데이터가 존재함을 나타낼 경우, 상기 단말기는 해당 프레임에서 순방향 물리 공통 채널을 통해 수신되는 신호를 복조 및 복호하여 기지국이 전송한 데이터를 수신한다. 상기과 같이 전용 물리 채널로의 데이터 전송에는 외부순환 전력제어를 이용하여 송신전력을 조정하게 되는 것으로, 이를 일반전송(normal transmission)과 게이팅(gating)으로 나누어 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 26

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저, 일반 전송, 즉 일반 데이터 전송시 역방향 혹은 순방향 채널에서 전송채널 데이터가 없는 경우 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전용물리채널을 통해 전송하게 된다. 그러나, 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않는 경우 CRC만을 전송하거나, 또는 상기 CRC를 반복(repetition) 전송하여 외부순환전력 제어를 수행하게 되면, 수신기에서는 컴바이닝(combining)으로 인한 이득이 발생되어 목표 SIR 값이 작아지게 된다. 따라서, 전송채널 데이터가 다시 발생하게 될 경우 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않을 때 CRC만을 전송하여 이미 목표 SIR 값이 작아져 있기 때문에 목표 SIR 값을 회복하기 전까지는 BLER값이 커지는 문제점이 발생하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 27

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 상기 외부 순환 전력 제어에 있어 게이팅이 적용되는 경우에도 즉, 순방향 공통 채널(DSCH: Downlink Shared CHannel)에 전용 채널(DCH: Dedicated CHannel)이 연동되는 데이터 통신에서 전용 물리 제어 채널의 게이팅을 사용하는 도중에 외부순환 전력제어를 수행하기 위해서는 CRC 오류검출을 통해 BER, 또는

BLER의 측정이 필요하게 되는 것으로, 이러한 게이팅을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

【보정대상항목】 식별번호 28

【보정방법】 정정

【보정내용】

우선, 상기 순방향 공통 채널과 전용 채널이 설정되어 있는 상태를 "DSCH/DCH 상태"라고 칭하면, 상기 DSCH/DCH 상태에서 데이터 통신을 하는 단말기는 대기 시간 동안 전력제어를 통하여 적절한 채널 상태를 유지하기 위하여 상기 순방향 공통 채널과 연동되는 순방향 전용 채널 신호와 역방향 전용 채널 신호를 송/수신하여야 한다. 이와 같이 채널을 유지하기 위하여 순방향 및 역방향 전용 채널 신호를 계속적으로 송신하는 것은 단말기의 배터리 소모를 초래할 뿐 아니라 순방향 및 역방향 링크의 간섭이 증가하게 되어 순방향 공통 채널을 사용할 수 있는 단말기의 수를 제한하게 되는 원인이 된다.

【보정대상항목】 식별번호 29

【보정방법】 정정

【보정내용】

이러한 문제를 해결하기 위하여 UMTS 채널 구조는 전용 물리 데이터 채널(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel)을 통한 정보 데이터(CRC 및 테일비트(tail bit) 포함)가 없는 상태에서 전용 물리 제어 채널(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel)을 통해 매 프레임(10ms)동안 전송되는 슬롯 신호

(15slot/frame)의 수를 선택적으로 줄여서 효율적인 무선 채널 관리를 수행하는 전용 물리 제어 채널 게이팅(DPCCH Gating)을 수행하게 된다. 즉, 상기 전용 물리 제어 채널이 게이팅 되는 경우는 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 사용자 데이터가 없는 상태임으로 상기 사용자 데이터의 길이는 0(zero)이 된다. 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅 동작의 시작과 종료는 상위 계층, 즉 제3계층(layer 3)의 제어메시지를 통해 수행할 수 있으며, 또한, 전송 포맷 조합 표시를 이용할 수 있다. 이와 같이 전용 물리 제어 채널의 게이팅 동작에 따라 물리 채널을 통해 사용자 데이터가 전송되지 않는 구간동안 전용 물리 채널을 유지하는데 필요한 무선 채널 자원의 양을 감소시켜 무선 자원의 활용성을 증가시키며, 또한 단말기의 배터리 소모를 감소시킨다.

【보정대상항목】 식별번호 30

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 전용 물리 제어 채널의 게이팅은 사용자 데이터(CRC 및 테일비트 포함)가 없는 상태로 상기 전용 물리 데이터 채널을 통한 전송이 이루어지지 않게 됨으로서 상기 순방향, 또는 역방향 전용 물리 데이터 채널의 다중화 과정이 필요 없다. 그러나, 전용 물리 제어 채널의 게이팅을 수행하는 도중에도 외부순환 전력 제어를 수행하기 위해서는 CRC 오류검출을 통해 BER, 또는 BLER의 측정이 필요하다. 따라서, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 시에는 전송할 사용자 데이터가 없다고 하더라도 CRC를 포함한 전용 물리 데이터 채널의 전송이 이루어져야 한다



【보정대상항목】 식별번호 31

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기에서 설명한 바와 같이, 상기 게이팅이 수행되는 경우 전용 물리 데이터 채널을 통해 CRC만 반복적으로 전송됨으로서 수신기에서 컴바이닝이 발생하게 되어 목표 SIR값을 떨어뜨리게 된다. 그 결과 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅이 끝난 후 전송채널 데이터를 전송하게 될 경우 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅으로 인해 목표 SIR 값이 작아져 있기 때문에 목표 SIR 값을 회복하기 전까지는 BLER 값이 커지게 되어 외부순환 전력제어를 신뢰성있게 수행할 수 없는 문제점이 발생하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 33

【보정방법】 정정

【보정내용】

【수학식 1】

$$Z_{o,j}=0$$

【보정대상항목】 식별번호 36

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 수학식 1에서,  $N_{i,j}$ 는 역방향의 경우, 레이트 매칭 방법 이전에 전송 포맷 조합 j의 i번째 전송채널에서 하나의 라디오 프레임(radio frame)에 포함된

비트 수이며, 순방향의 경우에는 레이트 매칭 과정에서 사용되는 중간 변수로서  $1/8$ 의 배수이다.

【보정대상항목】 식별번호 37

【보정방법】 정정

【보정내용】

그리고,  $N_{data,j}$ 는 전송 포맷 조합  $j$ 의 하나의 라디오 프레임에 포함된 CCTrCH에 들어가는 총 비트 수이다.

【보정대상항목】 식별번호 38

【보정방법】 정정

【보정내용】

$RM_i$ 은  $i$ 번째 전송 채널의 레이트 매칭 상수이다.

【보정대상항목】 식별번호 39

【보정방법】 정정

【보정내용】

$Z_{i,j}$ 은 레이트 매칭 중간 변수이다.

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한,

$\Delta N_{i,j}$ 은 역방향의 경우, 레이트 매칭에서 최종 목표 값으로 상기  $\Delta N_{i,j}$  값이 양수이면 전송 포맷 조합  $j$ 의  $i$ 번째 전송채널의 하나의 라디오 프레임 내에서 반복되는 비트의 수를 나타내며, 음수이면 천공(puncturing)되는 비트의 수를 나타낸다. 한편, 순방향의 경우,  $\Delta N_{i,j}$ 는 중간변수로 사용되며, 그 값은 1/8의 배수이다.

【보정대상항목】 식별번호 42

【보정방법】 정정

【보정내용】

역방향 채널에서는 전송 데이터가 라디오 프레임(radio frame) 단위로 세그멘테이션(segmentation)된 다음 레이트 매칭이 이루어지기 때문에,  $N_{i,j}$  및  $N_{data,j}$ 를 이용하여 상기 수학적 식 1에 의해 라디오 프레임 별로 반복 혹은 천공되는 비트 수  $\Delta N_{i,j}$ 를 계산하고, 3GPP TS25.212에 기술되어 있는 과정에 의하여 레이트 매칭이 이루어 진다.

【보정대상항목】 식별번호 43

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 순방향 채널에서는 레이트 매칭이 전송 데이터가 라디오 프레임으로 세그멘테이션되기 전, 즉 TTI 단위로 레이트 매칭이 수행되므로, 역방향 채널과 달리 레이트 매칭은  $N_{i,1}^{TTI}$ 에 기초하여 이루어지며, 그 방법은 3GPP TS25.212에 기술되어 있다. 상기  $N_{i,1}^{TTI}$ 는 순방향에서만 사용되는 변수이며, 레이트 매칭 이

전에 전송채널  $i$ 에서 전송포맷 1인 경우에 하나의 TTI에 포함된 비트 수이다. 순방향 채널의 경우, 라디오 프레임 내에서 전송채널들의 위치는 전송포맷 조합에 관계없이 고정되거나 혹은 전송포맷 조합에 따라 가변일 수 있는데, 경우에 따라 상기 식 1에서 사용되는 중간 변수  $N_{i,j}$ 와  $\angle N_{i,j}$ 의 계산 방법이 다르며, 레이트 매칭 과정 또한 다르게 정의되어 있다. 순방향 채널의 경우,  $N_{data,j}$ 는  $j$ 에 따라 다르지 않기 때문에, 상기 수학적 식 1에서  $N_{data,j}$  대신  $N_{data,*}$ 로 표기하여 사용하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 44

【보정방법】 정정

【보정내용】

순방향 채널에서 전송채널들이 고정된 위치를 갖는 경우,  $N_{i,j}$ 는  $j$ 에 따라 다르지 않다. 따라서,  $N_{i,*}$ 로 표기하게 되는데,  $N_{i,*}$ 를 하기 수학적 식 2와 같이 계산한 후,  $N_{i,*}$  및  $N_{data,*}$ 를 이용하여 상기 수학적 식 1에 따라  $\angle N_{i,*}$ 를 계산한다. 계산된  $\angle N_{i,*}$ 로부터 3GPP TS25.212에 정의된 과정에 의해 전송포맷 1인 전송채널  $i$ 의 각 TTI 단위로 레이트 매칭의 목표 값인  $\angle N_{i,l}^{TTI}$ 를 구하게 된다. 상기  $\angle N_{i,l}^{TTI}$ 는 그 값이 양수이면 전송포맷 1인 전송채널  $i$ 의 각 TTI에서 반복되는 비트의 수를 나타내며, 그 값이 음수이면 천공될 비트의 수를 나타낸다.

**【보정대상항목】 식별번호 50****【보정방법】 정정****【보정내용】**

따라서, 사용자 데이터가 없는 상태에서 외부순환 전력 제어를 하기 위해 상기 BER, 또는 BLER의 측정에 필요한 CRC 및/또는 테일비트만을 전송하여 채널 코딩을 수행하게 되면, 상기 수학적 식 1, 2, 3 및 3GPP TS 25.212에서 정의된 과정에 따라 레이트 매칭이 이루어짐에 따라, 채널 코딩 후의 레이트 매칭에서 반복되는 비트의 수가 전송 채널 데이터 및 CRC를 같이 전송하는 경우에 비해 많이 된다 따라서, 상기 전용 물리 제어 채널 게이팅을 종료하고 정상적으로 사용자 데이터들이 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되면, 상기 CRC만을 전송하여 수행하던 외부순환 전력제어로 인해 상기 목표 SIR값이 상대적으로 낮게 설정되어 있어 전력제어 초기에 고속 전력 제어가 효과적으로 동작하지 않는 상황이 발생하게 되는 문제점이 있다. 이러한 문제점은 게이팅의 적용 여부에 관계없이 CRC만을 전송하여 외부순환 전력제어를 수행하는 경우, 공통적으로 발생하게 된다.

**【보정대상항목】 식별번호 51****【보정방법】 정정****【보정내용】**

따라서, 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 신뢰성있는 외부순환 전력제어를 수행할 수 있도록 하는 전용 물리 채널을 다중하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

【보정대상항목】 식별번호 52

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 다른 목적은 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 전용물리 제어 채널의 게이팅 전송 시 게이팅 레이트(gating rate)에 따른 전용 물리 데이터 채널을 전송하여 정확한 외부순환 전력제어를 수행할 수 있는 전용 물리 채널을 다중하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

【보정대상항목】 식별번호 53

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 게이팅이 적용되는 경우 신호 대 간섭비의 정확한 추정에 따라 외부 순환 전력 제어(Outer loop power control: 이하 "OLPC")를 수행할 수 있는 전용물리채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.

【보정대상항목】 식별번호 54

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 또 다른 목적은 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 더미비트를 CRC와 함께 전송하여 외부 순환 전력 제어를 수행할 수 있도록 하는 전용물리 채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.

【보정대상항목】 식별번호 55

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 또 다른 목적은 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 게이팅시 게이팅 레이트에 따라 적절한 수의 더미비트를 CRC와 함께 전송하여 외부 순환 전력 제어를 수행할 수 있도록 하는 전용물리채널 다중화장치 및 방법을 제공함에 있다.

【보정대상항목】 식별번호 56

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는; 부호분할다중접속 이동 통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 때 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 제어기와, 상기 더미 비트 생성 요구 신호를 수신하면 더미 비트열을 생성하는 더미 비트 생성기와, 상기 더미 비트열에 해당 CRC 비트열을 추가하는 CRC 삽입기와, 상기 더미 비트열에 CRC 비트열이 추가된 제1비트열을 상기 전용 물리 데이터 채널로 매핑하는 채널 다중화기를 포함함을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 57

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은; 부호분할다중접속 이동 통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 과정과, 상기 더미비트 생성 요구 신호의 수신에 의해 더미 비트열을 발생하고, 상기 더미 비트열에 CRC 비트열을 추가한 상기 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 한다.

【보정대상항목】 식별번호 58

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 60

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 3은 부호분할 다중접속 통신시스템에서 역방향 전송 채널 다중화 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 상기 도 3을 참조하면, 먼저 참조 부호 301로 표시



된 블록(block)은 하나의 역방향 전송 채널(transport channel) 생성 구조를 나타내며, 설명의 편의상 상기 역방향 전송 채널 생성 구조(301)를 "역방향 전송 채널 체인(chain)"이라 칭하기로 한다. 그리고 참조부호 302로 표시된 블록 역시 다른 하나의 역방향 전송 채널 생성 구조를 나타낸다. 먼저, 전송될 데이터가 상기 역방향 전송 채널 체인(301)으로 입력되면, 상기 입력된 데이터는 CRC 삽입부(CRC attachment)(303)로 입력된다. 상기 CRC 삽입부(303)는 BLER 확인을 위한 CRC 비트를 상기 전송 데이터에 첨가하여 코드 블록 연결 및 세그멘테이션부(TrBk concatenation/Code block segmentation)(304)로 출력한다. 상기 코드블록 연결 및 세그멘테이션부(304)는 상기 CRC 비트가 첨가된 전송 데이터를 입력받고 채널 코딩을 하기 위해 알맞은 코드 블록 크기로 비트의 연결 또는 세그멘테이션하여 채널 코딩부(305)로 출력한다. 상기 채널 코딩부(305)는 상기 코드블록 연결 및 세그멘테이션부(304)에서 출력한 신호를 입력하여 채널 오류에 강한 성질을 갖도록 채널 코딩하여 비트열로 라디오 프레임 균등부(Radio Frame Equalization: 306)로 출력한다. 상기 라디오 프레임 균등부(306)는 상기 채널 코딩부(305)에서 출력한 비트열(bit stream)을 라디오 프레임(10ms)단위로 맞추어 제1인터리버(1st interleaving)(307)로 출력한다. 상기 제1인터리버(307)는 상기 라디오 프레임 균등부(306)에서 출력한 신호를 입력하여 미리 설정되어 있는 인터리빙 방식으로 인터리빙한 후 라디오 프레임 세그멘테이션부(Radio Frame Segmentation)(308)로 출력한다. 여기서, 상기 인터리빙의 단위는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms가 가능하며, 상기 인터리빙의 단위는 전송 시간 간격(Transmission Time Interval: 이하 "TTI"라 칭하기로 한다)이 된다. 상기 TTI가 10ms 이외의

값을 갖는 경우 제1 인터리버(307)의 출력은 다시 라디오 프레임 세그멘테이션부(308)에서 10ms에 맞도록 세그멘테이션된후 레이트 매칭부(Rate Matching)(309)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(309)는 상기 라디오 프레임 세그멘테이션부(308)에서 출력한 신호를 천공 또는 반복을 통해 하나의 라디오 프레임 크기에 일치하는 비트열로 생성한 후 출력하여 하나의 전송채널(TrCH: Transport Channel)이 만들어지게 된다. 따라서, 각 레이트 매칭부(309), (310)의 출력으로 2개의 역방향 전송 채널이 생성되며, 상기와 같은 역방향 전송 채널 체인이 다수개로 생성되면 더 많은 전송 채널이 생성될 수 있음은 물론이다. 상기에서 생성된 여러 개의 전송 채널(TrCH)들은 다중화부(TrCH Multiplexing)(311)로 입력된다. 상기 다중화부(311)는 상기 입력되는 다수의 전송 채널들을 다중화하여 하나의 부호화된 합성 전송 채널(Coded Composite Transport Channel: 이하 "CCTrCH"이라 칭하기로 한다)로 생성하여 물리 채널 세그멘테이션부(312)로 출력한다. 상기 물리 채널 세그멘테이션부(312)는 상기 다중화부(311)에서 출력한 CCTrCH를 물리 채널(physical channel)에 매핑할 수 있도록 10ms의 크기로 세그멘테이션하여 제2 인터리버(2nd interleaving)(313)로 출력한다. 상기 제2 인터리버(313)는 상기 물리 채널 세그멘테이션부(312)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 인터리빙으로 인터리빙한 후 물리 채널 매핑부(physical channel mapping)(314)로 출력한다. 여기서, 상기 제2인터리빙의 단위는 하나의 라디오 프레임 크기와 같은 10ms가 된다. 즉, 상기 물리 채널 세그멘테이션부(312), 제2 인터리버(313)에서 세그멘테이션, 인터리빙된 데이터들은 궁극적으로 물리 채널 매핑부(314)에서 물리 채널들(PhCH#1)(316), (PhCH#2)(317)로 매핑되어 출력된다.

【보정대상항목】 식별번호 61

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 도 4를 참조하여 순방향 전송 채널 다중화 구조를 설명하기로 한다. 상기 도 4는 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 순방향 전송 채널 다중화를 개략적으로 도시한 도면이다. 상기 순방향 채널 다중화 과정은 역방향 채널 다중화 과정과 거의 유사하지만, 상기 도 4에 도시한 바와 같이, 레이트 매칭부(406)가 채널 코딩부(405) 다음 단계에 위치하는 것이 상이하다. 또한 제1 불연속 전송 지시자 삽입부(1st insertion of DTX indication)(407), 또는/및 제2 불연속 전송 지시자 삽입부(1st insertion of DTX indication)(412)가 추가된다. 그리고 참조부호 401로 표시한 블록은 하나의 순방향 전송 채널(transport channel) 생성 구조를 나타내며, 설명의 편의상 이를 순방향 전송 채널 체인이라 칭하기로 하며, 참조부호 402로 표시된 블록은 다른 하나의 순방향 전송 채널 체인을 나타내는 것이며, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

【보정대상항목】 식별번호 62

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저, 순방향으로 전송할 데이터가 상기 순방향 전송 채널 체인(401)으로 입력되면, 상기 데이터는 CRC 삽입기(403)로 출력된다. 상기 CRC 삽입기(403)는 상기 데이터에 BLER 확인을 위한 CRC 비트를 첨가하고 코드블록 연결 및 세그멘

테이션부(404)로 출력한다. 상기 코드 블록 연결 및 세그멘테이션부(404)는 상기 CRC 삽입기(403)에서 출력한 신호를 채널 코딩을 하기 적절한 코드 블록 크기로 비트의 연결 또는 세그멘테이션한 후 채널 코딩부(405)로 출력한다. 상기 채널 코딩부(405)는 상기 코드 블록 연결 및 세그멘테이션부(404)에서 출력한 신호를 채널 오류에 강인한 성질을 갖도록 채널 코딩 수행한 후 레이트 매칭부(406)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(406)는 상기 채널 코딩부(405)에서 출력한 신호를 레이트 매칭한 후 제1불연속 지시자 삽입부(407)로 출력한다. 상기 제1 불연속 전송 지시자 삽입부(407)는 상기 레이트 매칭부(406)에서 출력한 신호를 입력하여 어느 부분에 데이터를 전송하지 않을 것인지를 지시하는 DTX 지시자를 삽입한 후 제1인터리버(408)로 출력한다. 상기 제1 인터리버(408)는 상기 제1불연속 전송 지시자 삽입부(407)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 인터리빙 방식으로 인터리빙한 후 라디오 프레임 세그멘테이션부(409)로 출력한다. 여기서, 상기 인터리빙의 단위는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms가 가능하며, 상기 인터리빙 단위는 TTI가 된다. 상기 TTI가 10ms 이외의 값을 갖는 경우 상기 제1 인터리버(408)의 출력은 다시 라디오 프레임 세그멘테이션부(409)에서 10ms에 맞도록 세그멘테이션 된다. 상기 라디오 프레임 세그멘테이션부(409)의 출력으로 최종적으로 하나의 전송 채널이 생성된다. 마찬가지로 순방향 전송 채널 체인(402)에서도 또 다른 전송 채널이 생성되며, 추가적으로 순방향 전송 채널 체인이 더 많이 구비되면 더 많은 전송 채널이 생성될 수 있음은 물론이다. 상기에서 생성된 여러 개의 전송 채널들은 다중화부(411)로 입력되고, 상기 다중화부(411)는 상기 다수의 순방향 전송 채널들을 다중화한 제2 불연속 전송 지시자 삽입부(412)로 출력한다

. 상기 제2 불연속 전송 지시자 삽입부(412)는 상기 다중화부(411)에서 출력한 신호에 두 번째 DTX 지시자를 삽입한 후 물리 채널 세그멘테이션부(413)로 출력한다. 여기서, 상기 제2 불연속 전송 지시자가 삽입되면 상기 도 4에 도시한 바와 같이 하나의 CCTrCH이 생성되게 되는 것이다. 상기와 같이 하나의 CCTrCH가 만들어지면 상기 CCTrCH는 물리 채널 세그멘테이션부(413)에서 여러 개의 10ms 크기를 갖는 물리 채널에 매핑될 수 있도록 세그멘테이션되어 제2 인터리버(414)로 입력된다. 상기 제2 인터리버(414)는 상기 물리 채널 세그멘테이션부(413)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 인터리빙 방식으로 인터리빙한 후 물리 채널 매핑부(415)로 출력한다. 여기서, 상기 제2 인터리빙의 단위는 하나의 라디오 프레임 크기와 같은 10ms가 된다. 상기 물리 채널 세그멘테이션부(413), 제2 인터리버(414)에서 세그멘테이션, 인터리빙된 데이터들은 궁극적으로 물리 채널 매핑부(415)에서 물리 채널들(PhCH#1)(416), (PhCH#2)(417)로의 매핑이 이루어지며, 이로써 순방향 전송 채널 다중화 과정이 종료된다.

【보정대상항목】 식별번호 63

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도3과 도4는 역방향 및 순방향에서 전송 채널 다중화를 수행하는 송신기에서 수행되고, 상기 역방향 및 순방향 수신기는 상기 송신기의 대칭적인 구성을 가지므로 그 설명을 생략하기로 한다. 예를 들면, 각 수신기는 상기 송신기의 채널 코딩부 대신 채널 디코딩부(channel decoding), 인터리버 대신 디인터리버(de-interleaving), 다중화기 대신 역다중화기(de-multiplexing), 불연속 전송

지시자 삽입부 대신 불연속 전송 지시자 추출부(removal of DTX indication)로 대칭적인 동작을 수행하는 구성을 갖는다.

【보정대상항목】 식별번호 64

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 외부 순환 전력 제어에 있어서 전용 물리 제어 채널(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel) 게이팅시 CRC 비트 혹은 테일 비트만을 반복하여 전송하는 경우 목표(target) 신호대 간섭비(SIR: Signal to Interference Ratio)가 일반적인 데이터 전송(normal transmission)에 비해 낮게 설정되는 문제점을 해결하기 위하여 상기 역방향 다중화기(311)에 상기에서 설명한 수학적식 1을 전용 물리 제어 채널의 게이팅에서 사용될 수 있도록 하기 수학적식 4를 정의한다.

【보정대상항목】 식별번호 66

【보정방법】 정정

【보정내용】

즉, 목표 SIR값을 게이팅의 동작 여부에 상관없이 일정하게 유지시킴으로써 외부순환 전력제어를 효율적으로 수행하기 위해서는 상기 수학적식 4를 만족시켜야 한다.

【보정대상항목】 식별번호 67

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 수학적식 4를 만족시키면서, 게이팅에 효과적인 레이트 매칭 방법을 제공하기 위하여, 상기에서 설명한 수학적식 1에서 나타낸  $N_{i,j}$ ,  $N_{data,j}$ 과 같은 변수를 새로 정의하여 역방향 전용 물리 제어 채널 게이팅에서 사용 가능한 레이트 매칭 식을 하기 수학적식 5로 표현한다.

【보정대상항목】 식별번호 68

【보정방법】 정정

【보정내용】

【수학적식 5】

$$Z_{o,j}=0$$

【보정대상항목】 식별번호 71

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 수학적식 5에서  $N_{i,j}^{gating}$ 는 게이팅 시에 레이트 매칭 방법 이전에 전송 포맷 조합(transport format combination) j의 i번째 전송채널에서 하나의 라디오 프레임에 포함된 비트의 수이며, 결국  $N_{i,j}^{gating}$ 는 게이팅이 동작되기 이전에 전송되는 각 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시에 외부 순환 전력 제어를 위해 전송되는 CRC 비트 혹은 다른 비트들의 전송 전력의 크기를 동일하게 하거나

혹은 유사한 값으로 유지시키기 위해 설정되는 하나의 라디오 프레임에 포함되는 비트의 수로 해석될 수 있다. 상기 게이팅전의 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시의 외부 순환 전력 제어를 위해 전송하는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들의 전송 전력을 동일하게 혹은 유사하게 설정하는 이유는 게이팅시에 전송되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들이  $N_{i,j}^{gating}$ 의 설정없이 전송되게 되면, 실제 전송에 있어서 과도하게 반복되어 전송될 수 있기 때문이다. 상기 과도한 반복전송은 수신측에서 컴바이닝 효과를 주어 게이팅 중에 실제 전송에서 목표 SIR 값을 감소시키게 되는 결과를 초래하기 때문에, 게이팅을 종료한 이후 다시 정상적인 전용 물리 제어 채널을 통한 데이터 전송시 초기구간동안 외부 순환 전력 제어에 있어 목표 SIR값의 감소로 인한 전력 제어 오류를 발생하게 할 수 있다. 또한, 상기  $N_{i,j}^{gating}$ 을 설정하는 방법에 있어서 게이팅 레이트(gating rate)가  $1/n$ 인 경우  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor N_{i,j}/n \rfloor$  혹은  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 로 구할 수도 있으며, 상기에서 설명한  $N_{i,j}^{gating}$ 의 의미를 만족시키는 여타의 다른 방법으로도 설정이 가능함은 물론이다. 상기  $N_{i,j}^{gating}$ 의 값을 정하는 상기 두 가지 수식들중에서 두 번째 수식, 즉  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 이 지니는 이점은 채널 부호화 방법이 전에 설정되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트의 값이 늘 정수가 될 수 있다는 것이다. 따라서, 상기와 같이  $N_{i,j}^{gating}$ 값을 새로 정의하여 전송할 데이터는 없지만  $N_{i,j}^{gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미(dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 생성하게 된다.



【보정대상항목】 식별번호 72

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 상기  $N_{data,j}^{gating}$ 는 게이팅 시에 전송 포맷 조합  $j$ 의 하나의 라디오 프레임에 포함된 CCTrCH에 들어가는 총 비트수이다. 게이팅 레이트( $gating\ rate$ )가  $1/n$ 인 경우  $N_{data,j}^{gating}=N_{data,j}/n$ 으로 구할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 74

【보정방법】 정정

【보정내용】

$Z_{i,j}^{gating}$ 은 레이트 매칭 중간 변수이다.

【보정대상항목】 식별번호 75

【보정방법】 정정

【보정내용】

$\Delta N_{ij}^{gating}$ 이 게이팅에서 사용되는 레이트 매칭에서 최종 목표 값으로, 상기 최종 목표값이 양수이면 전송 포맷 조합  $j$ 의  $i$ 번째 전송채널의 하나의 라디오 프레임 내에서 반복(repetition)되는 비트의 수를 나타내며, 음수이면 천공(puncturing)되는 비트의 수를 나타낸다.

【보정대상항목】 식별번호 77

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 상기 수학적식 5에서는 두 개의 변수  $N_{i,j}^{gating}$ ,  $N_{data,j}^{gating}$ 의 값을 기존 방법에서 게이팅 레이트로 나누어서 사용한다. 즉, 게이팅 레이트가  $1/n$ 인 경우  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \frac{N_{i,j}}{n} \rfloor$  이 되고, 따라서  $Z_{i,j}^{gating} \approx \lfloor \frac{Z_{i,j}}{n} \rfloor$  이 성립하며, 마찬가지로  $\Delta N_{i,j}^{gating} \approx \lfloor \frac{\Delta N_{i,j}}{n} \rfloor$  이 된다. 따라서 상기에서 설명한 수학적식 1과 수학적식 5에서의 결과를 이용하면  $\frac{\Delta N_{i,j}^{gating}}{N_{i,j}^{gating}} \approx \frac{\Delta N_{i,j}}{N_{i,j}}$  이 되어 상기 수학적식 4의 조건을 만족시킨다. 즉, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용 여부와 상관없이 목표 SIR 값의 변화는 거의 무시할 수 있게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 78

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로, 본 발명의 제1실시에 내지 제4실시에에서는 상기에서 설명한 바와 같이 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시  $N_{i,j}^{gating}$ 값을 새로 정의하여 실제 전송할 데이터는 없지만  $N_{i,j}^{gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미 비트를 데이터 형태로 사용하여 전용 물리 데이터 채널(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel)을 만들게 된다. 따라서, 전용 물리 제어 채널의 게이팅 수행 시에도 더미비트를 데이터처럼 전송함으로써 CRC 비트가 첨가된 전용 물리 데이터 채널을

과도한 CRC 반복없이 송신하게 됨으로서 적정한 목표 SIR값을 유지할 수 있고, 따라서 효과적인 외부순환 전력 제어가 가능하게 되는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 79

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저 본 발명의 제1실시에 및 제2실시에에 따른 역방향 전용 물리 제어 채널 게이팅시 사용되는 전송 채널 다중화 방법을 도 6 내지 8을 통하여 설명한다. 특히, 본 발명의 제1실시에는 전용 제어 채널의 게이팅 비율이 1/3인 경우를 가 정하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 80

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 6은 광대역 부호 분할 다중 접속 통신 시스템에서 사용되는 12.2 kbps의 성능을 갖는 역방향 채널의 채널 코딩을 보인 것이고, 도 7은 전용 물리 제어 채널의 1/3 게이팅에 따른 변경된 상기 도 6의 역방향 채널을 보인 것이고, 도 8은 전용 물리 제어 채널의 1/5 게이팅에 따른 변경된 상기 도 6의 역방향 채널을 보인 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 81

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저, 상기 역방향 채널들, 즉 두 개의 논리 채널들 중에 전용 트래픽 채널(DTCH: Dedicated Traffic CHannel, 이하 "DTCH"라 칭하기로 한다)의 채널코딩을 상기 도 6을 참조하여 설명하기로 한다. 그리고 상기 도 6을 설명함에 있어, 설명의 편의상 상기 DTCH가 채널 코딩되는 단계들을 블록(block) 형태로 표현하여 설명하기로 하며, 각 블록들에 표시되어 있는 숫자는 그 블록단에서 처리되고 있는 비트들의 수를 나타낸다. 우선, 601블록에서 244 비트의 정보 데이터(Information Data)가 입력되면, 603블록에서 16비트의 CRC가 첨가되고, 605블록에서 8비트의 테일비트(tail bit)가 첨가된다. 그리고, 상기 CRC와 테일비트가 부가된 정보 데이터는 607블록에서 1/3 코딩(coding rate=1/3)이 이루어져 결과적으로 804 비트로 생성된다. 여기서, 상기 코딩 방식은 컨벌루셔널(convolutional) 코딩 방식을 일 예로 가정하기로 한다. 그리고 상기 컨벌루셔널 코딩된 비트들은 609블록에서 인터리빙된 후, 611블록 및 613블록에서  $N_{i,j} = 402$  크기를 갖는 두 개의 라디오 프레임들로 세그멘테이션된다. 상기 두 개의 라디오 프레임들 각각은 615 블록 및 617 블록에서 레이트 매칭이 수행되어 실제 물리 채널에 적합한 490 비트로 생성된다.

【보정대상항목】 식별번호 82

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 게이팅이 수행되면 상기 게이팅을 수행하기 직전에 소정 버퍼에 저장된 상기 402 비트의 라디오 프레임을 기준으로 성능에 따른 적절한 더미비트열의 크기를 정하여 입력정보 데이터에 더미비트를 넣게 된다. 따라서 도 7의 711 및 713에서는 상기에서 설명한 본 발명의 수학적식들을 선택적으로

이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor N_{i,j}/n \rfloor$  을 통한  $N_{i,j}^{gating} \approx \frac{402}{3} = 132$  의 값을 갖거나,

$N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  을 통한  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 402/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 132$  의

값을 갖게 된다. 이때, 상기  $N_{i,j}^{gating}$  은 코딩 레이트의 역수인 3의 배수임으로 상기  $N_{i,j}^{gating}$  는 그대로 132의 값을 갖게 된다. 또한,  $N_{data,j}^{gating}$  는  $600/3=200$  의 값을 사용하게 된다. 상기와 같이 1/3 게이팅이 사용되는 경우의 채널 구조, 즉 다중화 구조가 도 7과 같이 되고,  $N_{i,j}^{gating}$  로부터 역으로 TTI당 라디오 프레임 수만큼 곱해주고, 채널 코딩 비율의 역수로 나누어 주고, 테일 비트와 CRC 비트를 빼면 실제 전송하는 정보 데이터 비트의 길이가 구해질 수 있다. 즉, 132 비트인  $N_{i,j}^{gating}$  로부터 역으로 TTI가 20ms 이므로 2를 곱한 후, 채널 코딩 비율이 1/3이므로 상기 채널 코딩 비율 1/3의 역수인 3으로 나눈 상태에서 8비트의 테일 비트와 16비트의 CRC 비트를 빼면 64비트가 된다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 순방향 및 역방향에서 전송채널을 형성하기 위해 도3의 301 및 도4의 401에 입력하여 일련된 동작을 수행하도록 하게 한다.

여기서, 상기 게이팅 수행중에는 실제 전송하는 사용자 데이터가 없으므로 상기 701블록의 64비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 83

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 전용 제어 채널(DCCH: Dedicated Control CHannel, 이하 "DCCH"라 칭하기로 한다)을 보면, TTI가 40ms임으로 상기 도 6의 641블록에서  $N_{i,j}$ 는 90의 값을 갖는다. 따라서, 도 7의 741단계에서는 상기에서 설명한 본 발명의 수학식들을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 90/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 30$ 의 값을 갖게 된다. 이 경우 데이터 비트는 20비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 84

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 본 발명의 제2실시예는 전용 물리 제어 채널의 게이팅 비율이 1/5인 경우를 가정하여 설명하기로 한다. 먼저, 두 개의 논리 채널 중에 DTCH를 설명하면, 상기 도 6의 601블록에서 244 비트의 정보 데이터(Information Data)가 입력되면 603블록에서 16비트의 CRC가 첨가되고, 605블록에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고, 607블록에 의해 출력은 804비트가 된다. 상기 출력값 804비트는 609블록에서 인터리빙된 후, 611블록에서  $N_{i,j} = 402$ 크기를 갖는 두 개의

라디오 프레임으로 나누어진다. 615 및 617블록에서 상기 402 비트 라디오 프레임에 대해 레이트 매칭을 수행함을 알 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 85

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 게이팅이 사용되면 상기 게이팅이 시작하기 직전의 소정 버퍼에 저장된 상기 402값을 기준으로 적정한 더미비트열의 크기를 정하여 입력정보에 상기 더미비트를 넣게 된다. 따라서, 도 8의 811 및 813 블록에서는 본 발명의 수식을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor N_{i,j}/n \rfloor$  을 통한  $N_{i,j}^{gating} = \frac{402}{5} = 80$  의 값을 갖게 되지만, 상기 비트들의 수 80이 코딩 레이트의 역수의 배수가 아니므로, 소정의 평처링에 의해 코딩레이트의 역수인 3의 배수이면서 하향 정수값인 78을 갖게 된다. 본 발명의 또 다른 수학적식  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor N_{i,j} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  을 이용하여  $N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 402/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 78$  의 값을 갖게 된다. 이때, 본 발명의 두 번째 수식에 의한 상기  $N_{i,j}^{gating}$  은 코딩 레이트의 역수인 3의 배수임으로 상기  $N_{i,j}^{gating}$  는 그대로 78의 값을 갖게 된다. 또한,  $N_{data,j}^{gating}$  는  $600/5=120$  의 값을 갖는다. 상기와 같이 1/5 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조는 도 8과 같이 되고,  $N_{i,j}^{gating}$  로부터 역으로 TTI당 라디오 프레임 수만큼 곱해주고, 채널 코딩 레이트의 역수로 나누어 주고, 테일 비트와 CRC 비트를 빼면 전송해야 할 데이터 비트의 길이가 구해질 수 있다. 현재 방법은 78비트인  $N_{i,j}^{gating}$  로부터 역으로 TTI가 20ms 이므로 2를 곱하고, 채널 코딩 레이트가 1/3이므로 3으로 나누고, 8비트의 테일 비트와 16비트의 CRC 비트를 빼면 28비트가 된다. 상

기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 순방향 및 역방향에서 전송채널을 형성하는 도3의 301 에 입력되어 상기 일련된 동작을 수행하게 된다. 이때, 게이팅 시에 전송하는 사용자 데이터가 없으므로 28비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 86

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 DCCH를 설명하면, TTI가 40ms임으로 641블록에서  $N_{i,j}$ 는 90의 값을 갖는다. 따라서, 도 8의 841블록에서는 본 발명의 수식을 이용하여

$N_{i,j}^{gating} = \lfloor \lfloor 90/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 18$ 의 값을 갖는다. 상기의 경우 데이터 비트는 4비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 87

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 제3실시에 및 제4실시에는 본 발명에서 제공하는 순방향 전용 물리 제어 채널의 게이팅에 있어서 사용되는 멀티플렉싱 방법을 도 9 내지 11을 통하여 설명한다.



【보정대상항목】 식별번호 88

【보정방법】 정정

【보정내용】

순방향 채널의 경우, 상기 종래의 기술에 대한 설명 부분에서 언급되었듯이, 3GPP TS 25.212에 의하면 레이트 매칭은 TTI 단위로 이루어지므로  $N_{i,1}^{TTI}$ 에 기초하여 레이트 매칭이 이루어진다. 따라서, 상기 역방향 채널의 경우에도, 본 발명에서 제안한 바와 같이, 순방향 채널에서의  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 을 정의하여  $N_{i,1}^{TTI}$  대신 레이트 매칭에 사용한다. 상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 은 순방향 채널에서 게이팅이 동작되기 이전에 전송되는 각 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시에 외부 순환 전력 제어를 위해 전송되는 CRC 비트 혹은 다른 비트들의 전송 전력의 크기를 동일하게 하거나 혹은 비슷한 값으로 유지시키기 위해 설정되는 전송포맷이 1인 전송채널 i의 하나의 TTI에 포함되는 비트의 수로 해석될 수 있다. 상기 게이팅전의 심볼 혹은 비트들의 전송 전력과 게이팅시의 외부 순환 전력 제어를 위해 전송하는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들의 전송 전력을 동일하게 혹은 비슷하게 하는 이유는 게이팅시에 전송되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트들이  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 의 설정없이 전송되게 되면, 실제 전송에 있어서 과도하게 반복되어 전송될 수 있기 때문이다. 상기 과도한 반복전송은 게이팅 중에 실제 전송에서 목표 SIR 값을 감소시키게 되고, 상기 목표 SIR 값의 감소는 게이팅 이후에 외부 순환 전력 제어에 있어 오류를 발생하게 할 수 있다. 상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 을 설정하는 방법에 있어서 게이팅 비율(gating rate)이  $1/n$ 이고 채널 코딩 비율이 R인 경우  $N_{i,1}^{TTI,gating} = \lfloor N_{i,1}^{TTI}/n \rfloor$  혹은  $N_{i,1}^{TTI,gating} = \lceil [N_{i,1}^{TTI} \times (1/n)] \times R \rceil \times R^{-1}$ 로 구할 수 있으며,

상기에서 설명한  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 의 의미를 만족시키는 여타의 다른 방법으로도 설정이 가능하다. 상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 의 값을 정하는 두 가지 수식 중에서 두 번째 수식, 즉  $N_{i,1}^{TTI,gating} = \lceil [N_{i,1}^{TTI} \times (1/n)] \times R \rceil \times R^{-1}$ 이 지니는 이점은 채널 부호화 방법 이전에 설정되는 CRC 비트 혹은 여분의 비트의 값이 늘 정수가 될 수 있다는 것이다. 상기와 같이  $N_{i,1}^{TTI,gating}$  값을 새로 정의하여 게이팅시 전송할 사용자 데이터는 없지만, CRC의 반복없이  $N_{i,1}^{TTI,gating}$  길이를 맞출 수 있는 더미 (dummy) 비트를 데이터로 사용하여 전용 물리 데이터 채널을 만들게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 89

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기  $N_{i,1}^{TTI,gating}$ 을 상기 수학적식 2 혹은 수학적식 3의  $N_{i,1}^{TTI}$  대신 사용하여 전송포맷 조합에 상관없이 전송채널의 위치가 고정되어 있는 경우에는 상기 수학적식 2에 의해  $N_{i,*}$ 을 계산하고, 전송채널의 위치가 가변인 경우에는 상기 수학적식 3에 의해  $N_{i,j}$ 을 계산한다. 상기  $N_{i,*}$  혹은  $N_{i,j}$ 을 이용하여 상기 수학적식 5 및 3GPP TS 25.212에 정의된 방법에 의해 순방향 레이트 매칭을 수행하게 된다. 단, 레이트 매칭 과정에서 상기  $N_{i,*}$ 을 이용하는 경우에는 상기 수학적식 5에  $N_{i,j}$  대신  $N_{i,*}$ 을 대입하게 된다. 상기와 같이 순방향 레이트 매칭을 수행하는 과정에서, 라디오 프레임 당 CCTrCH의 총 비트 수는 전송포맷 조합 j에 상관없이 때문에 상기 수학적식 5의  $N_{data,j}^{gating}$  대신  $N_{data,*}^{gating}$ 를 사용하게 되는데,  $N_{data,*}^{gating}$ 는 게이팅 시에 하나의 라디오 프레임에 들어가는 CCTrCH의 총 비트

수이다.  $N_{data,*gating}$ 은 게이팅 비율(gating rate)이  $1/n$ 인 경우

$N_{data,*gating} = \lfloor N_{data,*} \times P \times 1/n \rfloor$  으로 구할 수 있다. 상기에서  $P$ 는 하나의 라디오 프레임에 들어가는 전송 채널의 수이다.

【보정대상항목】 식별번호 92

【보정방법】 정정

【보정내용】

따라서 도 10의 1007블록에서는  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  식을 이용하여 구하면  $N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor 804/3 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3 = 267$ 로 구할 수 있다.  $N_{data,*gating} = 420/3 = 140$ 이며, 따라서 레이트 매칭부(1009)의 출력은 228 비트가 된다. 상기 와 같이  $1/3$  게이팅이 사용되는 경우의 순방향 채널 멀티플렉싱 구조가 도 10과 같이 되고, 따라서 데이터 비트의 길이가 65비트가 되어야 한다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도 4의 401로 입력받아 동작을 수행한다. 게이팅 시에 전송하는 데이터가 없으므로 65비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미 비트를 사용하게 되는데 사용 가능한 더미 비트의 예로 '0' 또는 DTX 비트를 사용할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 93

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 전용 제어 채널(Dedicated Control Channel: 이하 "DCCH")을 보면, 상기 도 9의 937 블록의 출력에서  $N_{i,l}^{TTI}$ 는 360의 값을 갖는다. 따라서, 도 10의 1037블록의 출력 비트 수는  $N_{i,l}^{TTI, gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1} = 120$ 의 값을 갖게 된다. 상기의 경우 데이터 비트는 20비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다. 1039단계에서 레이트 매칭부의 출력은 104 비트가 된다. 따라서, 상기와 같이 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조는 도 10과 같이 된다. 상기 데이터 비트의 길이 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도 4의 401로 입력받아 동작을 수행한다.

【보정대상항목】 식별번호 94

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 제4실시예에서는 전용 물리 제어 채널의 게이팅은 게이팅 비율이 1/5인 경우를 들어 설명한다. 도 11은 12.2 kbps의 성능을 갖는 순방향 기준 채널의 구조가 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우 상기 도 9의 기준 채널이 어떻게 바뀌는 지를 나타내고 있는 구조도이다 우선 두 개의 논리 채널

중에 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic CHannel: 이하 "DTCH")을 보면, 상기도 9의 901블록에서 244 비트 정보 데이터(Information Data)가 입력되면 903단계에서 16비트의 CRC가 첨가되고 905블록에서 8비트의 테일비트가 첨가된다. 그리고 907블록에서 채널 엔코딩부에 의해  $N_{i,1}^{TTI}$ 는 804의 값을 갖고  $N_{data,*}$ 는 420의 크기를 갖는다.

【보정대상항목】 식별번호 95

【보정방법】 정정

【보정내용】

따라서 도 11의 1107블록의 출력 비트 수는

$N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$  식을 이용하여 계산하면,

$N_{i,l}^{TTI,gating} = \lfloor \lfloor 804/5 \rfloor \times (1/3) \rfloor \times 3$ 로 계산되며,  $N_{data,*} = 420/5 = 84$ 이다. 따라서,

1109블록에서 레이트 매칭부에서는 136 비트가 출력된다. 상기와 같이 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조가 도 11과 같이 되고, 따라서 데이터 비트의 길이가 29비트가 되어야 한다. 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도4의 401로 입력받아 동작을 수행한다. 이때, 게이팅 시에 전송하는 데이터가 없으므로 29비트의 데이터는 아무런 의미 없는 더미비트를 사용하게 되는데 사용 가능한 더미 비트의 예로 '0' 또는 DTX 비트를 사용할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 96

【보정방법】 정정

【보정내용】

다음으로 DCCH을 보면, 상기 도 10의 1037블록에서  $N_{i,l}^{TTI}$ 는 360의 값을 갖는다. 따라서 도 11의 1137블록에서는  $N_{i,l}^{TTI, gating} = \lfloor \lfloor N_{i,l}^{TTI} \times (1/n) \rfloor \times R \rfloor \times R^{-1}$ 의 식을 이용하면 1137 블록의 출력 비트 수는 72의 값을 갖게 된다. 상기의 경우 데이터 비트는 4비트의 길이가 되어야 하고 전송할 데이터가 없는 게이팅 상황을 고려하여 더미 비트를 데이터 비트로 사용하게 된다. 따라서, 1139블록의 레이트 매칭부에서는 64 비트가 출력된다. 상기와 같이 게이팅이 사용되는 경우의 채널 멀티플렉싱 구조가 도 11과 같이 되며, 상기 데이터 비트의 길이의 계산은 제어기(도시하지 않음)에 의해 역으로 계산되고, 상기 계산된 데이터 비트 길이의 정보 데이터를 상기 도3의 301 및 도4의 401로 입력받아 동작을 수행한다.

【보정대상항목】 식별번호 97

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 본 발명의 제5실시예는 역방향 채널 혹은 순방향 채널에서 실제 전송해야할 전송채널 데이터가 없지만 외부순환 전력제어를 위해 전용 물리 채널을 전송해야 하는 경우 전용 물리 데이터 채널을 통한 데이터 전송 장치 및 방법을 설명한다. 상기 본 발명의 제5실시예에서는 상기 외부 순환 전력 제어를 위한 목표 SIR 값을 적절하게 유지하도록 제어하기 위해서 상기 전용 물리 데이터 채널

을 통해서 CRC 비트와 더미 비트를 전송하게 되는데, 이를 하기 도 12와 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 98

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 과정을 도시한 도면이다. 상기 도 12를 참조하면, 송신측은 먼저 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송채널 데이터와 CRC 비트를 전송하던 중(1201단계) 더 이상 전송채널 데이터가 없다고 판단되는 경우(1203단계), 적정한 외부순환 전력제어를 위해 더 이상 전송할 전송 채널 데이터가 존재하지 않기 때문에 상기 전송채널 데이터 대신 더미 비트 및 CRC 비트를 함께 전송하게 된다(1205단계). 이렇게 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송할 전송 채널 데이터가 존재하지 않다가 다시 전송해야 할 전송채널 데이터가 발생하는 경우(1207단계) 상기 기지국은 다시 전송채널 데이터와 CRC 비트를 정상적으로 생성한 후 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송하게 된다(1201단계). 여기서, 상기 더미 비트의 값은 '1' 또는 '0'의 값을 가질 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 99

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 상기 전송 채널 데이터가 없을 때 전송되는 더미비트의 양은 상기 전송채널 데이터가 없을 때 상기 외부순환 전력제어의 목표 SIR값을 어떻게 유지시킬 것인지에 따라 달라질 수 있는데, 일 예로 전송채널 데이터가 마지막으로 전송될 때와 동일한 목표 SIR 값을 유지시키고자 한다면 상기 마지막으로 전송된 전송채널 데이터와 같은 양의 더미 비트를 전송하여야만 한다. 이렇게 마지막으로 전송된 전송 채널 데이터와 같은 양의 더미 비트를 전송함으로써 실제 전송 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 전송 채널 데이터가 존재하지 않지만 전송 채널 데이터가 존재하는 경우와 동일한 목표 SIR 값을 유지시킬 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 100

【보정방법】 정정

【보정내용】

이를 일 예를 들어 설명하면, 상기 도 6에서 도시한 바와 같이 DTCH로 매 20ms TTI마다 244 비트의 전송채널 데이터가 전송되고, DCCH로는 매 40ms TTI마다 100 비트의 전송채널 데이터가 전송되었다면, 실제 전송 채널 데이터가 없을 때 전송되는 더미 비트의 수도 DTCH로는 매 20ms TTI마다 244 비트, DCCH로는 매 40ms TTI마다 100 비트를 전송되어야만 실제 전송 채널 데이터가 존재할 경우와 동일한 외부 순환 전력 제어가 가능하게 된다. 이와는 달리 실제로 전송되어야



할 전송채널 데이터는 없지만 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전송할 때 상기 CRC 비트와 함께 전송할 더미 비트의 수를 일정한 값으로 미리 설정해 놓을 수도 있다. 이때, 게이팅이 수행된다면 게이팅 비율을 고려하여 상기 더미 비트의 수를 설정하여야 한다.

【보정대상항목】 식별번호 101

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 12에서는 실제 전송 채널 데이터는 존재하지 않으나 외부 순환 전력 제어를 위해서 전용 물리 채널을 유지하는 경우 외부 순환 전력 제어를 위한 CRC 비트 및 더미 비트 생성과정을 설명하였으며, 다음으로 도 13에서는 채널의 외부 순환 전력 제어를 위한 CRC 비트 및 더미 비트 생성 장치를 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 102

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전용 물리 채널 다중화 장치를 도시한 도면으로서, 전송채널 데이터가 존재하지 않을 때 상기 도 12에서 설명한 바와 같이 외부순환 전력제어를 위해 더미 비트와 CRC 비트를 전송하기 위한 장치를 도시한 도면이다.

【보정대상항목】 식별번호 103

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저, 제어기(controller)(1307)는 전송채널 데이터와 CRC 비트를 전송하고 있던 중 더 이상 전송해야할 전송채널 데이터가 존재하는지 여부를 판단한다. 여기서, 상기 전송 채널 데이터가 존재하는지 여부는 상기 제어기(1307)가 상기 제어기(1307) 자신으로 유입되는 정보 데이터 비트(information bits)(1305)가 존재하는지 여부를 판단하는 것이며, 상기 판단 결과 상기 제어기(1307) 자신으로 입력되는 정보 데이터 비트(1305)가 존재한다고 판단되면 일반적인 전용 물리 채널 다중화 과정처럼 상기 입력된 정보 데이터 비트(1305)를 CRC 삽입기(CRC attachment)(1311)로 출력한다. 그러면 상기 CRC 삽입기(1311)는 상기 제어기(1307)에서 출력한 정보 데이터 비트(1305)에 해당 CRC 비트를 삽입한 후 상기 정보 데이터 비트(1305)와 삽입된 CRC 비트를 채널 다중화기(multiplexing chain)(1313)로 출력한다. 그러면 상기 채널 다중화기(1313)는 상기 CRC 삽입기(1311)에서 출력한 신호를 입력하여 일련의 다른 채널 다중화 과정들, 즉 채널 코딩, 인터리빙, 라디오 프레임 분할, 레이트 매칭 등과 같은 일련의 채널 다중화 과정들을 수행하여 전송 채널 데이터로 생성하여 출력한다.

【보정대상항목】 식별번호 104

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 상기 제어기(1307)가 더 이상 전송해야할 정보 데이터 비트(1305)가 존재하지 않는다고 판단하였다면, 실제 전송해야할 전송 채널 데이터는 존재하지 않지만 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지하기 위해서 상기 정보 데이터 비트(1305)를 대신할 더미 비트(dummy bits)를 생성하게 된다. 이를 설명하면, 상기 제어기(1307)가 전송해야할 정보 데이터 비트(1305)가 존재하지 않는다고 판단함에 따라 상기 제어기(1307)는 더미 비트 생성기(dummy bits generator)(1301)로 더미비트 생성 요구 신호(1309)를 전송한다. 상기 더미 비트 생성기(1301)는 상기 제어기(1307)로부터 더미비트 생성 요구 신호(1309)를 수신함에 따라 상기 정보 데이터 비트(1305)를 대신할 더미 비트를 발생하게 된다. 여기서, 상기 더미 비트는 '0' 또는 '1'의 값을 가지며, 상기 더미비트 생성기(1301)에서 생성되는 더미비트수는 상기 제어기(1307)에서 제어한다. 즉, 상기 제어기(1307)는 상기 더미비트 생성기(1301)에서 생성되는 더미비트열(1303)의 패턴(pattern) 및 길이를 결정한다. 그리고, 상기 더미비트열(1303)의 길이는 상기 도 12에서 설명한 바와 같이 더미비트를 전송하기 이전에 마지막으로 전송된 전송채널 데이터의 비트 수 혹은 시스템에서 미리 설정해 놓은 길이로 생성된다. 여기서, 상기 더미비트를 전송하기 이전에 마지막으로 전송된 전송 채널의 데이터 비트수는 일반 전용 물리 채널 전송에서는 전송 채널 데이터가 존재할 경우 전송되는 전송 채널의 데이터 비트수를 말하며, 상기 일반 전용 물리 채널 전송

에서 지속적으로 전송 채널 데이터가 존재하다가 전송해야할 전송 채널 데이터가 존재하지 않게 되는 경우 이전에 전송했던 전송 채널 데이터 비트수를 가지고 더미 비트열을 생성하게 되는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 105

【보정방법】 정정

【보정내용】

이렇게 상기 더미 비트 생성기(1301)는 상기 생성된 더미 비트열(1303)을 CRC 삽입기(1311)로 출력하고, 상기 CRC 삽입기(1311)는 상기 더미 비트 생성기(1301)에서 출력한 더미 비트열(1303)에 해당 CRC 비트를 삽입한 후 상기 더미 비트 열(1303)과 삽입된 CRC 비트를 상기 채널 다중화기(1313)로 출력한다. 그러면 상기 채널 다중화기(1313)는 상기 CRC 삽입기(1311)에서 출력한 신호를 입력하여 일련의 다른 채널 다중화 과정들, 즉 채널 코딩, 인터리빙, 라디오 프레임 분할, 레이트 매칭 등과 같은 일련의 채널 다중화 과정들을 통해 전송 채널 데이터로 생성하여 출력한다.

【보정대상항목】 식별번호 106

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 도 12 및 도 13에서 설명한 바와 같이 실제 전송 채널 데이터가 존재하지 않으면서도 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지할 경우 CRC와 더미비트를 이용하여 실제 전송 채널 데이터가 전송되는 경우와 동일한 비트

열을 전송하도록 제어하여 외부 순환 전력 제어시 목표 SIR값이 낮아지는 경우를 제거할 수 있으며, 따라서 일정한 외부 순환 전력 제어 이득을 유지할 수 있게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 107

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 본 발명에서 제공하는 또 다른 장치로 제2 인터리버가 있다. 상기 제2 인터리버는 상기 도 3의 역방향 채널 다중화 구조에 도시한 바와 같이 물리 채널 매핑 바로 전단에 위치하게 되고, 도 4의 순방향 채널 다중화 구조에서도 마찬가지로 물리 채널 매핑 바로 전단에 위치한다. 일반적인 제2 인터리버는 블록 인터리버의 성능을 가지며 하기와 같이 동작하게 된다.

【보정대상항목】 식별번호 108

【보정방법】 정정

【보정내용】

제2 인터리버의 입력 비트를  $u_{p,1}, u_{p,2}, \dots, u_{p,U}$ 라고 정의한다. 상기에서  $p$ 는 물리 채널의 번호이고  $U$ 는 하나의 물리 채널에 포함된 전체 비트의 길이이다. 상기 제2 인터리버는 고정된 열(column) 길이  $C2$ (30으로 설정)를 갖고, 데이터에 따라 가변적인 행(row) 길이  $R2$ 를 갖는 행렬을 정의한다. 상기에서  $R2$ 는  $U \leq R2 \times C2$ 의 식을 만족하는 최소 정수가 되어야 한다. 상기 입력 비트  $u_{p,1}, u_{p,2}, \dots, u_{p,U}$ 는  $R2 \times C2$  행렬로 행을 따라 입력되어 하기 수학식 6과 같은 행렬을 생성한다.

【보정대상항목】 식별번호 110

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 수학식 6에 나타난 행렬에서  $y_{p,k}=u_{p,k}$ 이고  $k=1,2,\dots,U$ 이다. 만약  $U < R_2 \times C_2$ 인 경우 더미비트가 첨가되어  $R_2 \times C_2=U$ 를 만족시킨다. 상기 수학식 6에 나타난 행렬은 하기 표 1를 이용하여 열간 치환 과정을 거친다.

【보정대상항목】 식별번호 112

【보정방법】 정정

【보정내용】

즉 상기 행렬의 각 열을 상기 표 1의 열 치환 형태와 같이 재배열하여 0번째 열을 0번째 열에, 20번째 열을 1번째 열에, 10번째 열을 2번째 열에, ... 과 같이 배열하여 하기 수학식 7과 같은 행렬을 만든다.

【보정대상항목】 식별번호 114

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 제2인터리버, 즉 블록 인터리버의 출력은  $y'_{p,1}, y'_{p,2}, \dots, y'_{p,U}$ 와 같이 행을 따라서 비트를 출력한다. 상기 제2인터리버에서 첨가된 더미 비트에 상응하는 출력 비트는 삭제된다. 이로써 제2 인터리버의 동작이 종료하게 되고, 상기 제2인터리버의 출력이 상기 도 3에서 설명한 물리 채널 매핑부(314), 또는 도 4에서 설명한 물리 채널 매핑부(415)에 입력되어 물리 채널 매핑된다.

【보정대상항목】 식별번호 115

【보정방법】 정정

【보정내용】

한편, 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우는 상기의 제2 인터리버의 동작이 달라지게 된다. 즉, 상기 제2인터리버의 입력이 게이팅이 사용되지 않는 경우에 비해 게이팅 레이트만큼 작아지고, 또한 상기 제2인터리버의 출력도 게이팅되어 선택된 슬롯으로만 전송되기 때문이다. 본 발명은 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용 시 적용할 수 있는 변화된 제2 인터리버를 제공하며, 그 인터리빙 방법은 하기에서 설명한다.

【보정대상항목】 식별번호 118

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 표 2는 게이팅 비율에 따른 순방향 전용 물리 제어 채널이 전송되는 슬롯을 나타내며, 상기 표 3은 게이팅 비율에 따라 역방향 전용 물리 제어 채널이 전송되는 슬롯을 나타낸다. 상기 표 2에서 DRX Cycle은 상기 역방향 전용 물리 제어 채널을 게이팅 레이트에 따라 게이팅하는 중에 게이팅을 수행하지 않고 전체 역방향 전용 물리 제어 채널 신호를 수신하는 주기(interval)을 의미한다.

【보정대상항목】 식별번호 120

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 수학적식 8에서  $N$ 은 게이팅 레이트의 역수이고  $S = 15/N$ 으로 정의하고,  $A_j$ 는 하기 수학적식 9에 나타난 바와 같이 정의되며,  $i$ 는 CFN의 번호이며,  $C_i$ 는  $i+256*i$ 의 값을 갖는다.

【보정대상항목】 식별번호 123

【보정방법】 정정

【보정내용】

전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되는 경우, 10ms의 길이를 갖는 하나의 라디오 프레임에서 전송되는 슬롯의 형태는 상기 수학적식 8 및 표 2, 3을 이용하여 결정된다. 즉, 상기 수학적식 8에서  $s(i,j)$ 값에 따라 표 2를 이용하여 순방향에서의 Pilot, TPC, TFCI 비트의 전송 슬롯을 찾을 수 있으며, 표 3을 이용하여 역방향에서의 모든 비트의 전송 슬롯을 찾을 수 있다. 외부순환 전력 제어를 위한 전용 물리 데이터 채널은 순방향에서는 TPC와 같은 슬롯으로 전송되며, 역방향에서는 Pilot, TPC, FBI, TFCI 등과 같은 슬롯으로 전송된다.



【보정대상항목】 식별번호 124

【보정방법】 정정

【보정내용】

따라서 상기 설명한 전송 슬롯 형태에 적합하도록 제2 인터리버의 동작이 기존, 즉 전용 물리 제어 채널의 게이팅이 사용되지 않는 경우와는 달리 이루어져야 한다. 하기 본 발명의 제 6 및 제7 실시예에 따른 전용 물리 제어 채널의 게이팅 사용 시에 사용할 수 있는 제2 인터리버의 동작에 대해 설명한다.

【보정대상항목】 식별번호 125

【보정방법】 정정

【보정내용】

먼저, 본 발명의 제6실시예는 게이팅이 사용되는 시스템에서 상기 제2인터리버가 전송되어야 할 데이터들이 하나의 라디오 프레임 내의 15개 슬롯 중에 게이팅 레이트에 따라 선택된 수 개의 슬롯에만 매핑되도록 하는 동작을 설명한다.

【보정대상항목】 식별번호 126

【보정방법】 정정

【보정내용】

게이팅이 사용되는 경우 상기 제2 인터리버의 입력은 게이팅이 사용되지 않는 경우에 비해 게이팅 비율만큼 줄어들게 된다. 따라서 상기 수학적 식 6에 나타난 행렬의 크기를 유지시키기 위해서는 더미 비트의 첨가가 필요해 진다. 더미 비트의 첨가에 있어서 기존, 즉 게이팅이 사용되지 않는 경우에 적용되는 제2 인터

리버의 행렬을 그대로 사용하여 물리 채널로 매핑하기 위해서는 상기 표 2, 표3 및 수학적 식 8에서 정의된 게이팅의 슬롯 형태에 맞추어 인터리빙된 신호가 매핑되도록 상기 제2 인터리버의 입력을 맞추어 주어야 한다. 즉, 현재 게이팅 되어 전송되는 슬롯 번호가 정해지면, 그에 따라 상기 수학적 식 7에서 전송되는 슬롯에 해당하는 열들이 정해지게 되고, 다시 상기 수학적 식 6에서 열간 치환이 이루어지기 전의 데이터 중에 전송될 의미있는 열들이 정해지게 된다. 제2 인터리빙 시에 역 인터리빙의 의미를 사용하는 것이다. 이 경우 제2 인터리버의 입력을 상기 수학적 식 6의 의미를 갖는 열로만 입력을 시키고 나머지 의미 없는 열에는 더미 비트를 사용하여 입력하게 된다. 따라서 제2 인터리빙 후의 출력을 기존 방법과 같은 방법으로 물리 채널에 매핑할 때 게이팅을 통해 전송되는 슬롯으로만 의미 있는 데이터들이 매핑되게 되는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 127

【보정방법】 정정

【보정내용】

예를 들어, 게이팅 레이트 1/3의 게이팅이 사용되는 상황을 가정하고 현재의  $CFN = 0$ 이라고 하면  $S=5$ ,  $N=3$ 의 값을 갖는다. 그러므로 상기 수학적 식 6에 따라  $s(0,j)$ 는  $\{1,1,0,2,2\}$ 가 되므로 순방향 채널로 전송되는 슬롯은 표 2에 결과로 볼 때 슬롯 번호 1, 4, 6, 11, 14를 갖는 슬롯으로 TPC, TFCI, 전용 물리 데이터 채널이 전송되고, 슬롯 번호 0, 3, 5, 10, 13을 갖는 슬롯으로 Pilot이 전송되게 된다. 상기 1, 4, 6, 11, 14 슬롯으로 전용 물리 데이터 채널이 전송되기 위하여, 제2인터리버의 출력은 상기 수학적 식 7에서 2,3번째 열, 8,9번째 열, 12,13번째

열, 22, 23번째 열, 28, 29번째 열에만 의미있는 데이터들, 즉 제2 인터리버로 입력된 비트가 존재해야 하며, 따라서 표 1의 역 열간 치환을 통해 상기 수학식 6의 1, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 23, 27, 29 열에만 의미있는 데이터들이 존재해야 한다.

【보정대상항목】 식별번호 129

【보정방법】 정정

【보정내용】

실시예 7은 게이팅이 사용되는 시스템에서 전송되어야 할 데이터들이 하나의 라디오 프레임 내의 15개 슬롯 중에 게이팅 레이트에 따라 선택된 수 개의 슬롯만으로 매핑되도록 작동하는 제2 인터리버의 다른 예를 설명한다. 게이팅이 사용되는 경우 제2 인터리버의 입력은 게이팅이 사용되지 않는 경우에 비해 게이팅 레이트만큼 줄어들게 된다. 따라서 상기 수학식 6에서 보여지는 행렬은 그 열의 수를 기존과 동일하게 맞춘다면 열의 수 역시 게이팅 레이트에 따라 줄어들게 된다. 즉, 기존 방법을 그대로 사용하여 행을 따라 입력 비트를 입력하고 입력이 끝나면 마지막 행을 채우기 위한 더미 비트를 삽입한 후, 바로 표 1의 열간 치환을 수행하고 나면 상기 수학식 7에서 보여지는 출력 행렬을 만들 수 있다. 역시 기존 게이팅을 사용하지 않는 경우의 출력 행렬에 비해 행의 수가 게이팅 레이트에 따라 줄어들게 된다. 이 행렬의 원소 값들을 행에 따라 읽어서 게이팅으로 전송되는 슬롯으로만 매핑을 해 주게 되면 다른 더미 비트의 입력 없이도 제2 인터리버로 입력된 모든 의미를 가지는 비트를 게이팅을 통해 전송되는 슬롯으로만 매핑이 되어 효과적인 인터리빙을 수행하게 되는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 130

【보정방법】 정정

【보정내용】

예를 들어 게이팅 레이트 1/3의 게이팅이 사용되는 상황을 가정하고 현재의 CFN = 0이라고 하면 S=5, N=3의 값을 갖는다. 식 6에 따라  $s(0,j)$ 는 {1,1,0,2,2}가 되므로 순방향 채널로 전송되는 슬롯은 표 2에 결과로 볼 때 슬롯 번호 1, 4, 6, 11, 14를 갖는 슬롯으로 TPC, TFCI, 전용 물리 데이터 채널이 전송되고, 슬롯 번호 0, 3, 5, 10, 13을 갖는 슬롯으로 Pilot이 전송되게 된다. 만약 게이팅이 사용되지 않을 경우 두 번째 인터리빙에서 상기 수학식 6의 행렬이  $C2=30, R2=60$ 의 값을 갖는  $60 \times 30$  행렬이 되고, 더미 비트의 첨가가 필요가 없는 경우라면 상기 수학식 7의 출력 행렬 역시  $60 \times 30$ 의 크기를 갖고 열을 따라서 하나의 슬롯에 두 열씩 매핑하게 된다. 즉, 하나의 슬롯의 크기가 120 비트가 되는 것이다. 상기와 같은 경우 1/3 게이팅이 사용된다면 상기 수학식 6의 행렬이  $20 \times 30$  크기의 행렬이 된다. 즉 행의 크기가 게이팅 레이트인 1/3만큼 줄게 된다. 표 1의 열간 치환을 통하여 나온 상기 수학식 7의 행렬 역시  $20 \times 30$ 의 크기를 갖게 된다. 이 경우 열을 따라서 총 15개의 슬롯 중 5개의 슬롯에 매핑을 하면 한 슬롯에 6열씩 매핑이 되게 된다. 즉, 한 슬롯에  $20 \times 6$ 의 120 비트가 매핑되어 상기의 게이팅이 사용되지 않는 경우와 동일하게 전송되게 되는 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 135

【보정방법】 정정

【보정내용】

상술한 바와 같이 부호 분할 다중 접속 이동 통신 시스템에서 역방향 혹은 순방향 채널에서 전송채널 데이터가 없지만 외부순환 전력제어를 위해 CRC 비트를 전송할 때, 목표 SIR 값을 적절하게 유지할 수 있도록 더미 비트와 CRC 비트를 함께 전송함으로써 신뢰성있는 외부순환 전력제어를 수행할 수 있는 이점이 있다.

【보정대상항목】 식별번호 136

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 본 발명은 전용 물리 채널의 일반전송에 있어서도 전송 채널 데이터가 지속적으로 존재하다 일시적으로 존재하지 않을 경우, 즉 실제 전송할 전송 채널 데이터는 존재하지 않지만 외부 순환 전력 제어를 위한 전용 물리 채널을 유지할 경우 상기 전송 채널 데이터가 존재하지 않는 시점 직전의 전송 채널 데이터 수와 동일하게 더미비트열을 전송하거나 혹은 시스템에 미리 설정되어 있는 더미비트열을 전송함으로써 상기 외부 순환 전력 제어시 목표 SIR 저하를 방지하게 된다는 이점을 가진다. 그래서 상기 외부 순환 전력 제어 이득이 적절하게 유지되며 이에 따라 상기 전송 채널 데이터가 다시 발생할 경우에도 지속적으로 이전과 동일한 외부 순환 전력 제어가 가능하게 된다는 이점을 가진다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 장치에 있어서,

상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 때 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 제어기와,

상기 더미 비트 생성 요구 신호를 수신하면 더미 비트열을 생성하는 더미 비트 생성기와,

상기 더미 비트열에 해당 CRC 비트열을 추가하는 CRC 삽입기와,

상기 더미 비트열에 CRC 비트열이 추가된 제1비트열을 상기 전용 물리 데이터 채널로 매핑하는 채널 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 5

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 6

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 7

【보정방법】 정정

【보정내용】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 방법에 있어서,

상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 과정과,

상기 더미비트 생성 요구 신호의 수신에 의해 더미 비트열을 발생하고, 상기 더미 비트열에 CRC 비트열을 추가한 상기 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 전송 방법.

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

제7항에 있어서,

상기 더미비트열은 상기 전송할 데이터가 존재할 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 데이터 비트들 수와 동일한 크기의 비트들 수를 가짐을 특징으로 하는 상기 전송 방법.

【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

제7항에 있어서,

상기 더미 비트열은 미리 설정되어 있는 비트들 수를 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 상기 전송 방법.



【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 방법에 있어서,

상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 과정과,

상기 더미비트 생성 요구 신호의 수신에 의해 더미 비트열을 발생하고, 상기 더미 비트열에 대한 CRC 비트열을 추가한 제1비트열과, 상기 전용 물리 데이터 채널과는 다른 적어도 하나 이상의 전용 물리 데이터 채널들을 통해 전송될 전용 물리 데이터 채널 신호들을 순차적으로 행 형태로 입력하여 행렬을 생성하는 과정과,

상기 행렬에 대해 열치환을 수행하여 상기 더미 비트열에 상응하는 비트들을 삭제하도록 인터리빙하여 전용 물리 채널 신호로 매핑하여 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 전송 방법.

【보정대상항목】 청구항 11

【보정방법】 정정

【보정내용】

제10항에 있어서,

상기 더미 비트열은 상기 전송할 데이터가 존재할 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 데이터 비트들 수와 동일한 크기의 비트들 수를 가짐을 특징으로 하는 상기 전송 방법.

【보정대상항목】 청구항 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

제10항에 있어서,

상기 더미 비트열은 미리 설정되어 있는 비트들 수를 가지도록 생성됨을 특징으로 하는 상기 전송 방법.

【보정대상항목】 청구항 13

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 14

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 15

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 16

【보정방법】 정정

【보정내용】

부호분할다중접속 이동통신시스템에서 전용물리 데이터 채널을 통하여 전송할 데이터가 존재하지 않은 후 전송할 데이터가 발생할 경우 목표 신호대 간섭비 값을 적절히 유지하기 위하여 상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통하여 전용 물리 데이터 채널 신호를 전송하는 장치에 있어서,

상기 전송할 데이터가 존재하지 않을 때 더미 비트 생성 요구 신호를 발생하는 제어기와,

상기 더미 비트 생성 요구 신호를 수신하면 더미 비트열을 생성하는 더미 비트 생성기와,

상기 더미 비트열에 해당 CRC 비트열을 추가하는 CRC 삽입기와.

상기 더미 비트열에 CRC 비트열이 추가된 제1비트열을 또 다른 전용 물리 데이터 채널 신호들과 순차적으로 행 형태로 입력하여 행렬을 생성하고, 상기 행렬에서 열치환을 수행하여 상기 더미비트열에 상응하는 비트들을 삭제하도록 출

력하여 전용 채널로 매핑하는 채널 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 청구항 17

【보정방법】 정정

【보정내용】

제16항에 있어서,

상기 더미 비트 생성기는 더미 비트열을 상기 전송할 데이터가 존재할 경우 상기 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 데이터 비트들 수와 동일한 크기의 비트들 수를 가지도록 생성함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 청구항 18

【보정방법】 정정

【보정내용】

제16항에 있어서,

상기 더미 비트 생성기는 더미 비트열 미리 설정되어 있는 비트들 수를 가지도록 생성함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 청구항 19

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 20

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 21

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 22

【보정방법】 추가

【보정내용】

제3항에 있어서,

상기 더미 비트 생성기는 더미 비트열을 상기 전송할 데이터가 존재할 경우  
상기 전용 물리 데이터 채널을 통해 전송되는 데이터 비트들 수와 동일한 크기  
의 비트들 수를 가지도록 생성함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 청구항 23

【보정방법】 추가

【보정내용】

제3항에 있어서,

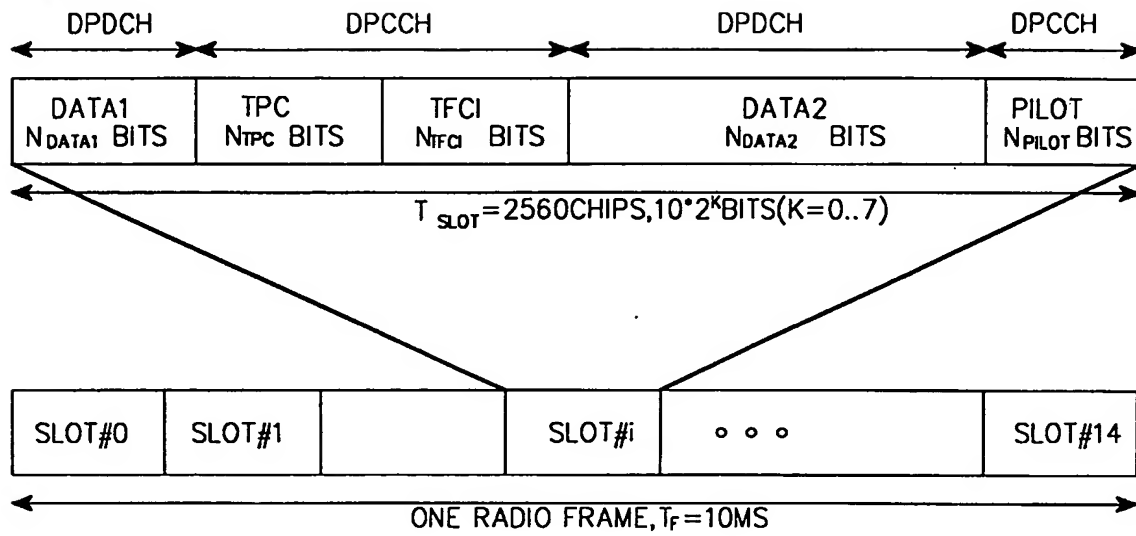
상기 더미 비트 생성기는 더미 비트열 미리 설정되어 있는 비트들 수를 가  
지도록 생성함을 특징으로 하는 상기 전송 장치.

【보정대상항목】 도 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 1】

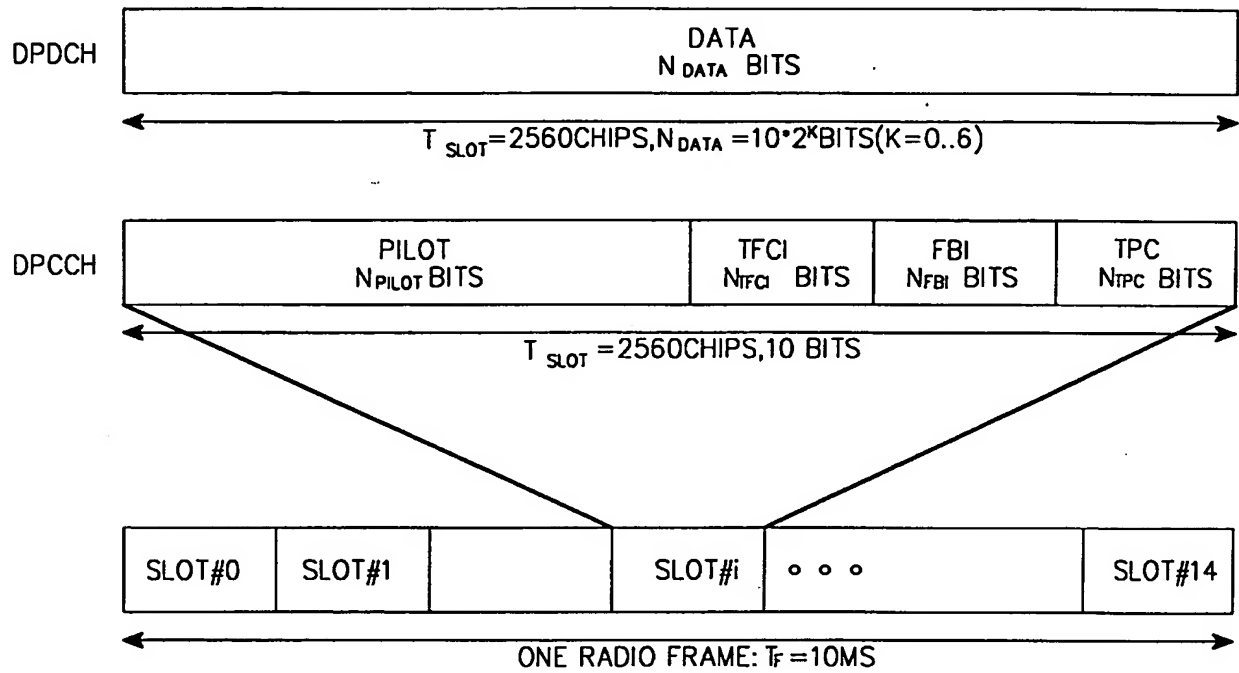


【보정대상항목】 도 2

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2】

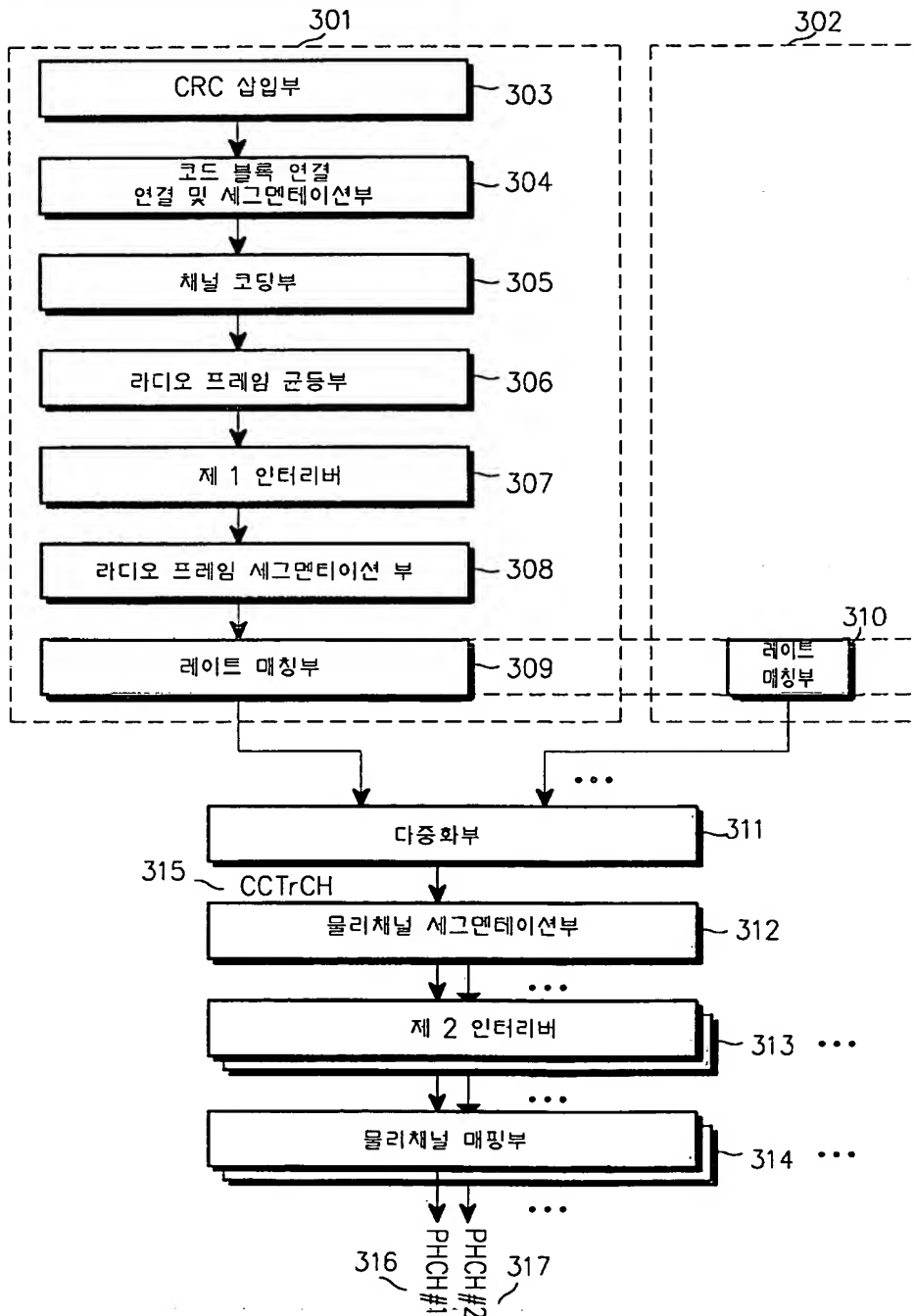


【보정대상항목】 도 3

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3】



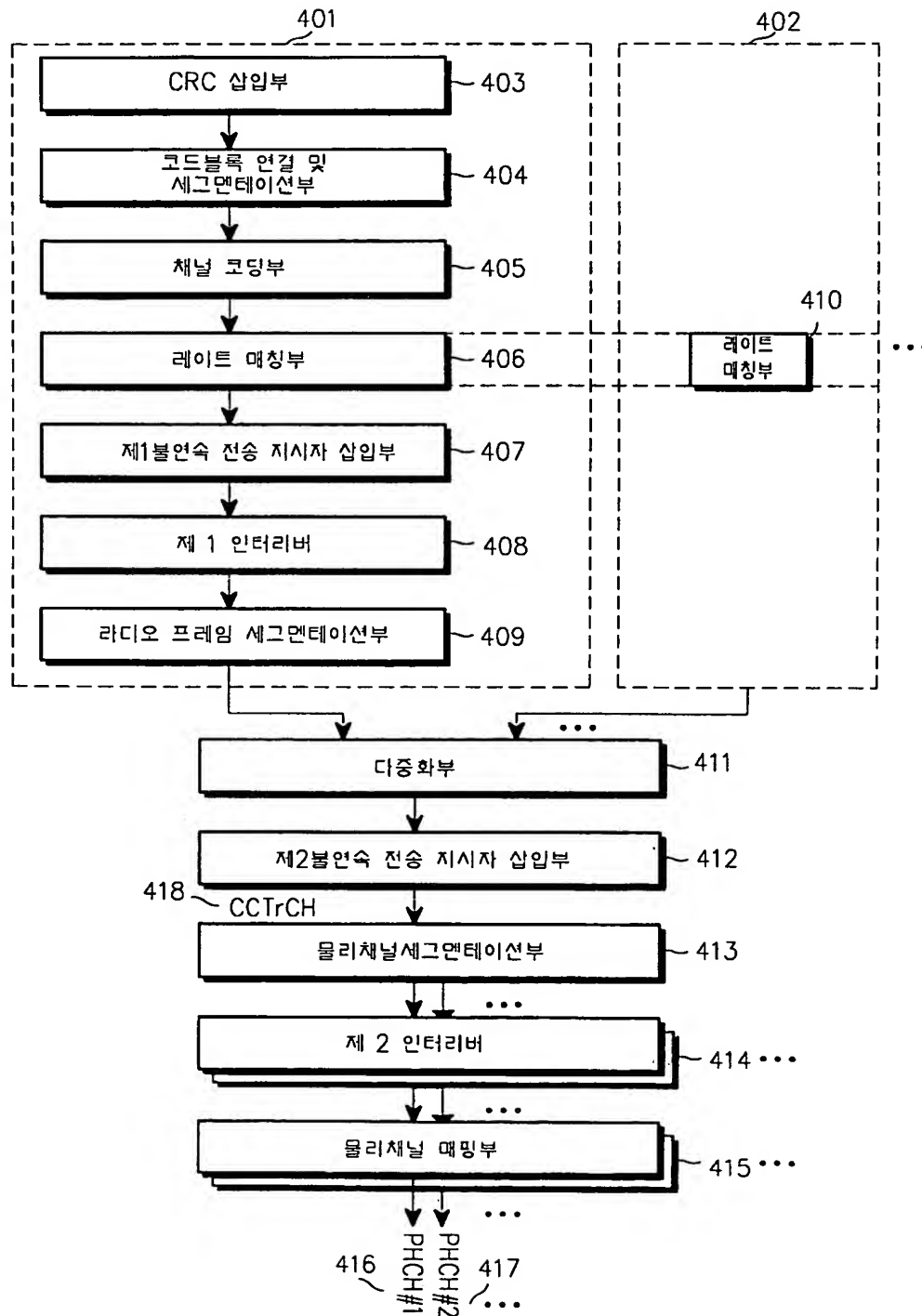


【보정대상항목】 도 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 4】

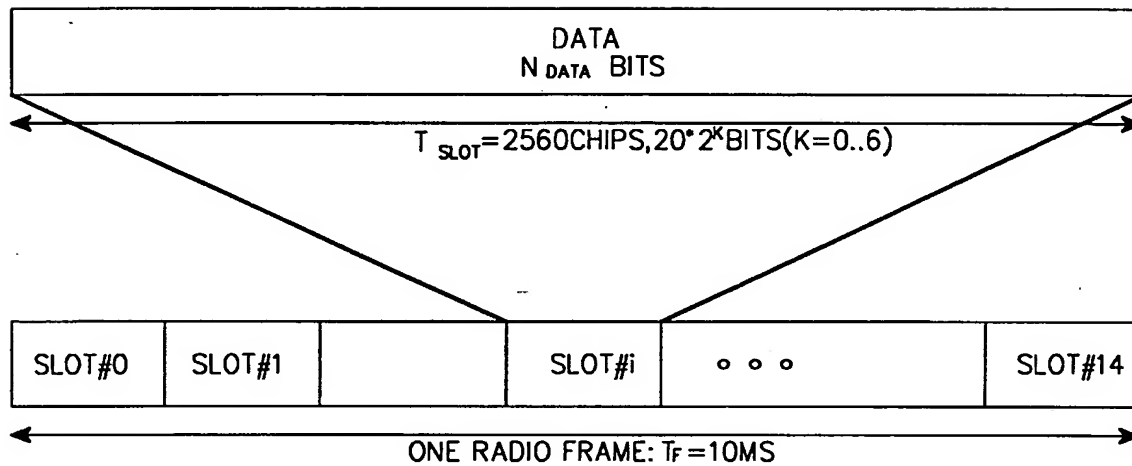


【보정대상항목】 도 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 5】

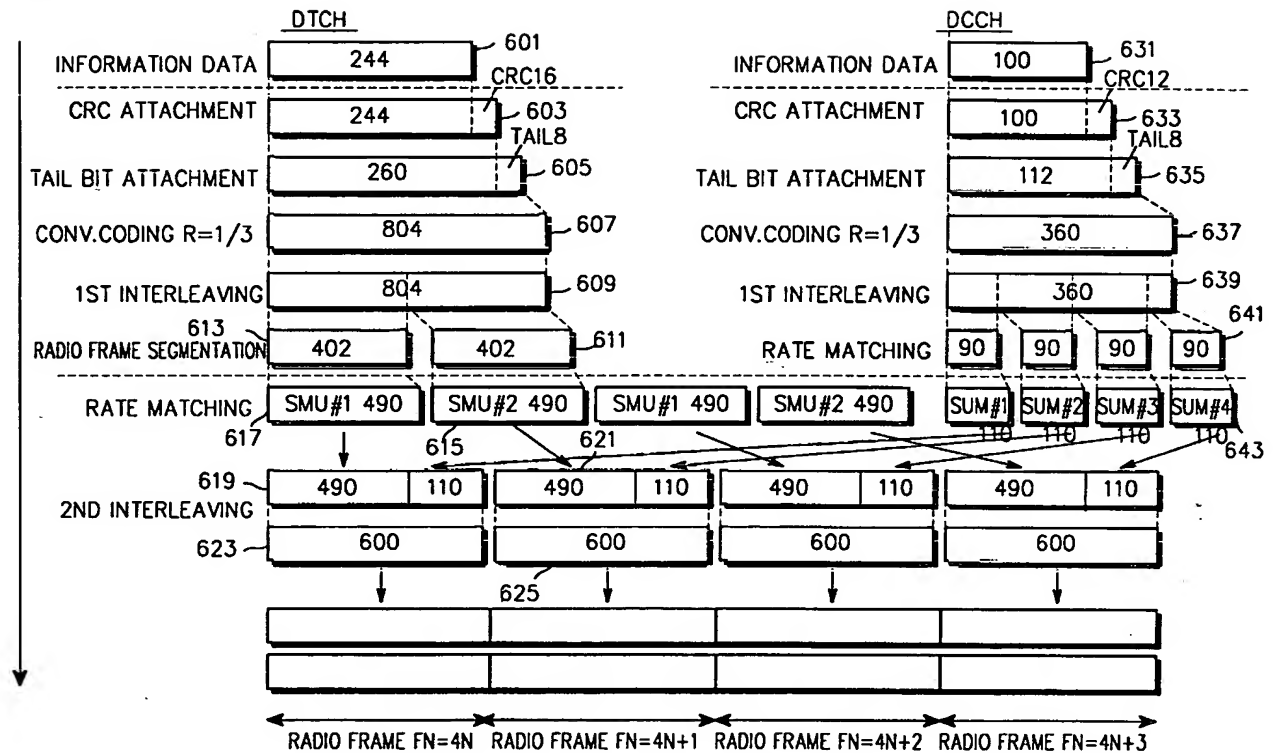


【보정대상항목】 도 6

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 6】

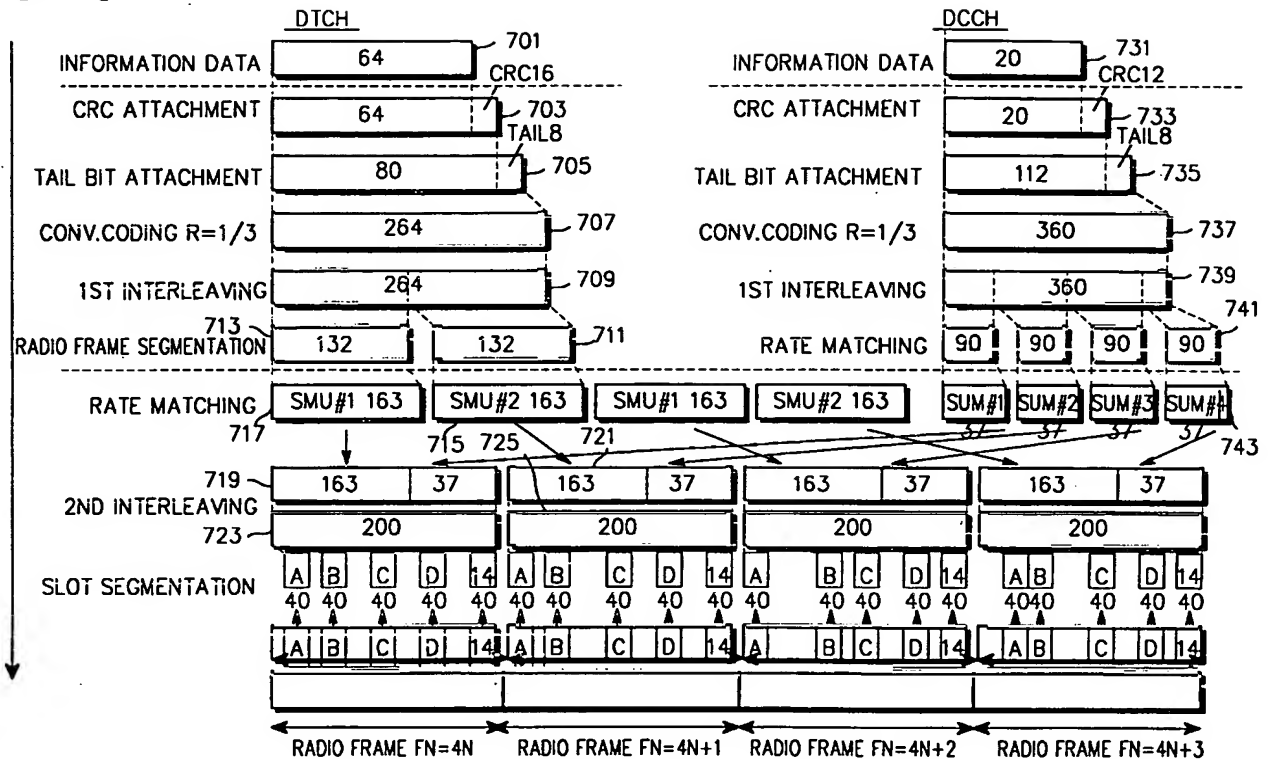


【보정대상항목】 도 7

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 7】

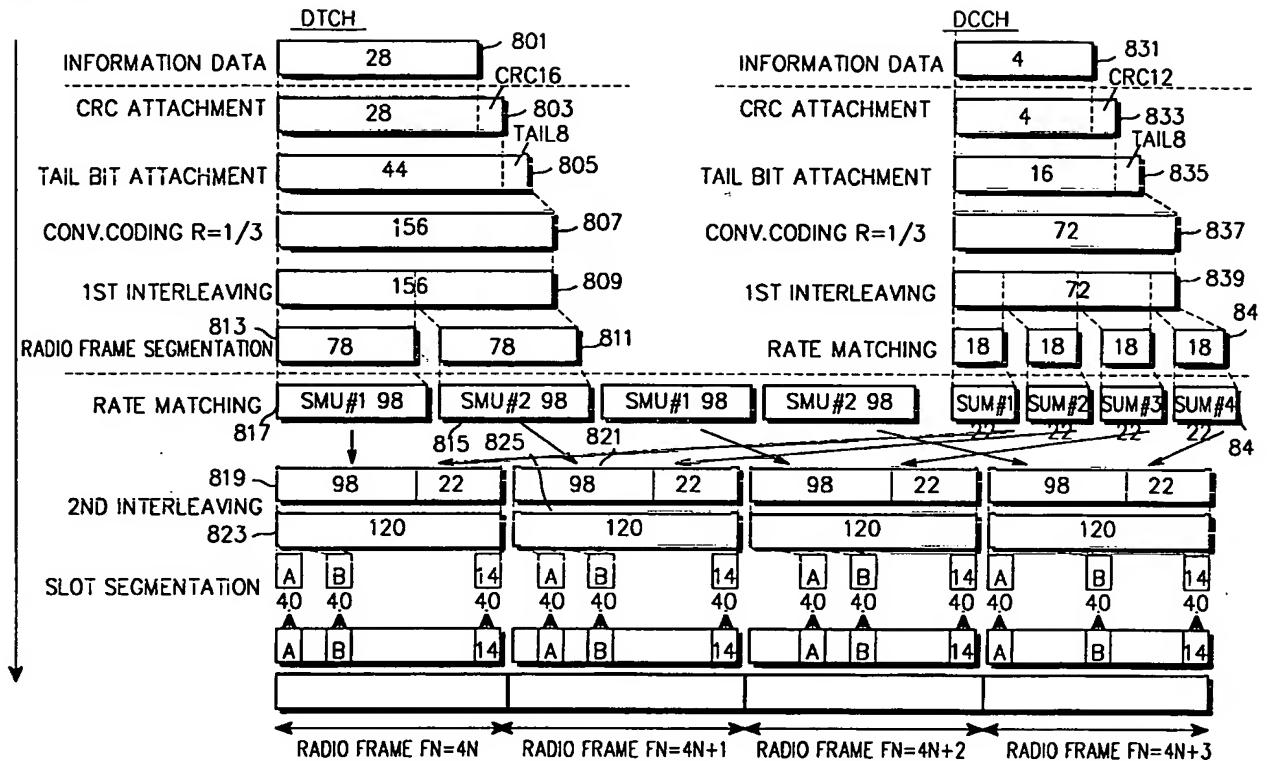


【보정대상항목】 도 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 8】

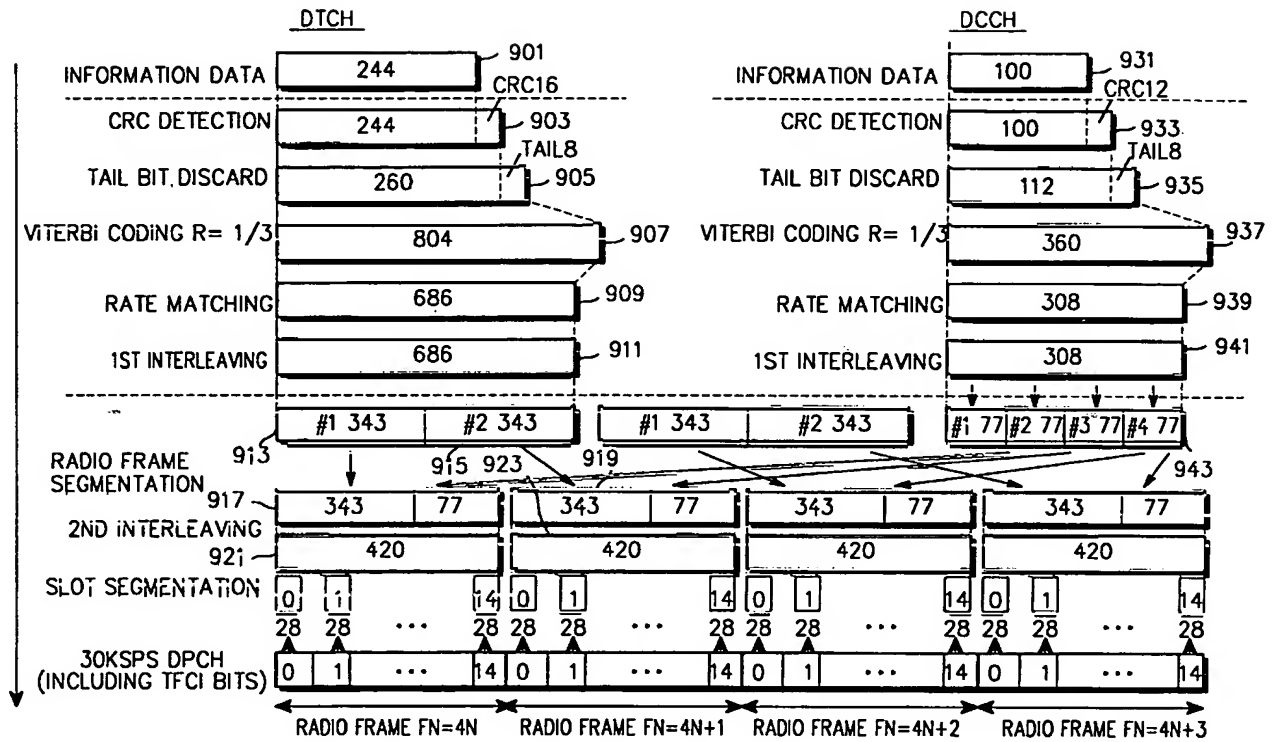


【보정대상항목】 도 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 9】

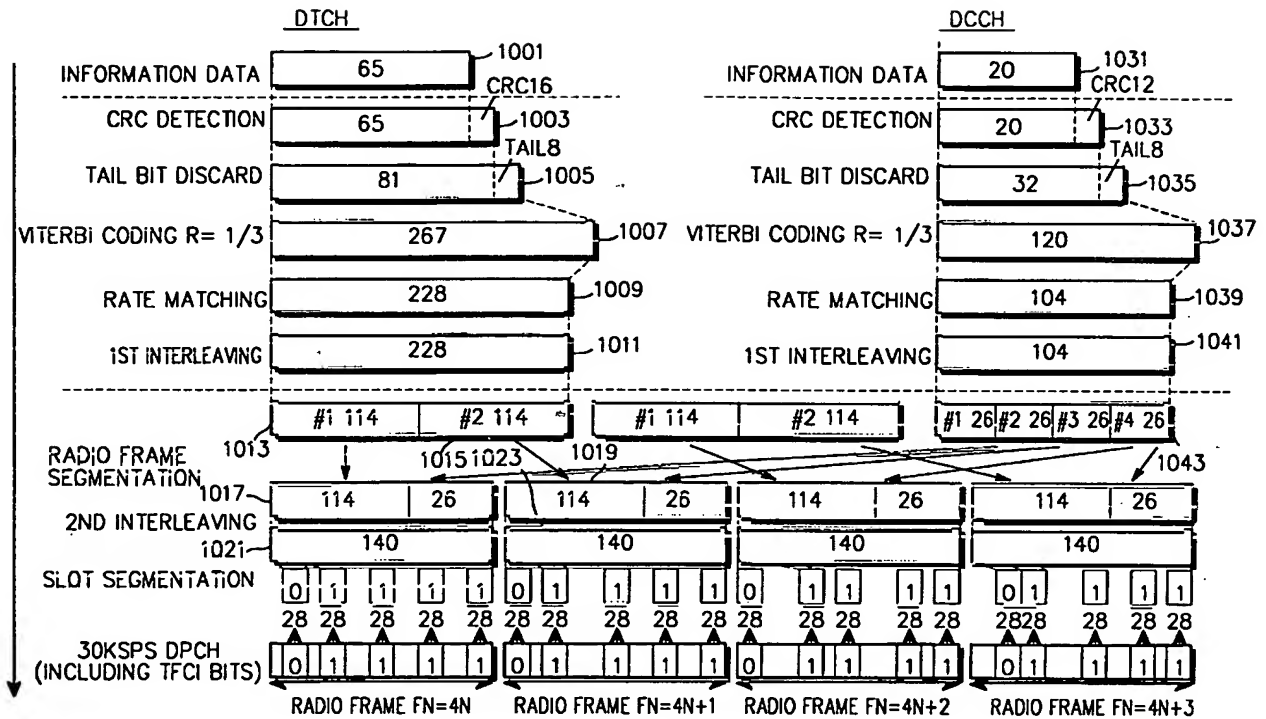


【보정대상항목】 도 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 10】

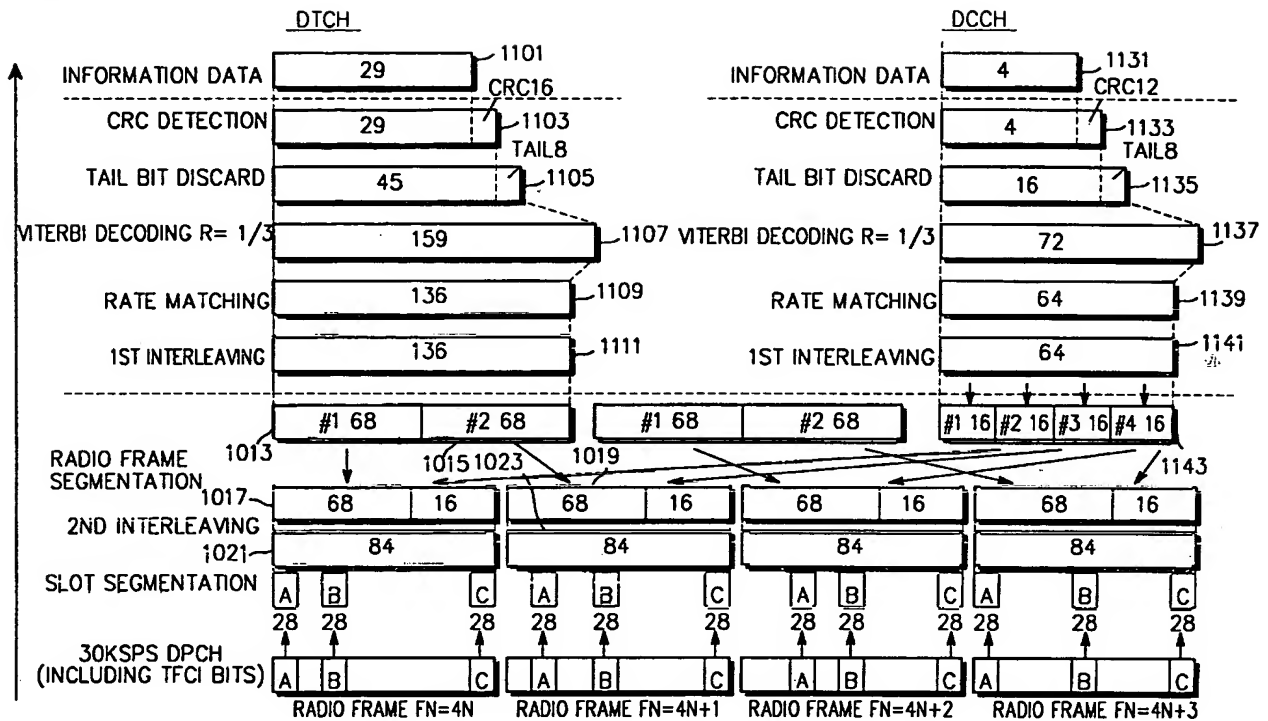


【보정대상항목】 도 11

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 11】



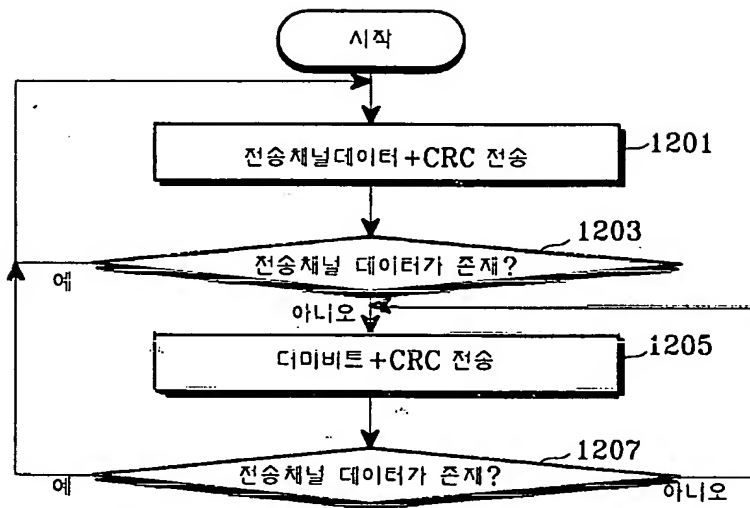


【보정대상항목】 도 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 12】



【보정대상항목】 도 13

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 13】

